Instruction Manual

電子式差圧・圧力伝送器（サニタリ用）

UNIΔ

IM 1C3F0-01

YOKOGAWA ◆

横河電機株式会社

IM 1C3F0-01

3版

この取扱説明書は，下記の形名をもつ伝送器に関して記述してあります。

適　用　形　名		防爆構造対象ガス	検定合格番号
UNE21-S □SUN	一般形	−	
UNE22-S □SUN □		−	
UNE43//DFS - □.CSSUN		−	
UNE11//DFS - SASUN		−	
UNE21F-S □SUN	耐圧特殊防爆形	ds 2 G4	第 38893 号
UNE22F-S □SUN □		ds 2 G4	
UNE43F//DFS - □ CSSUN		ds 2 G4	
UNE11F//DFS-SASUN		ds 2 G4	

本文中ではUNE21−, UNE21F−, UNE21S− をまとめて“UNE21 形”というように表現しています。

この取扱説明書の他に，技術資料（TI 53P1A1-01）がありますのでご覧ください。また本質安全防爆形（UNE21S−, UNE22S−, UNE43S−, UNE11S−）につきましては，取扱説明書（IM 1C3A1-07）を併用してください。

目　　次

耐圧防爆構造の計器についての注意事項 …… 5

1. 取扱上の注意 …… 1 - 1
 1.1 形名と仕様の確認 …… 1 - 1
 1.2 運搬について …… 1 - 2
 1.3 保管について …… 1 - 2
 1.4 設置場所について …… 1 - 2
 1.5 加圧部分について …… 1 - 2
 1.6 トランシーバの使用について …… 1 - 3
 1.7 耐圧特殊防爆形について …… 1 - 3
 1.8 絶縁抵抗テストと耐電圧テストについて …… 1 - 3

2. 外観と各部名称 …… 2 - 1
 2.1 UNE21形，UNE22形 …… 2 - 1
 2.2 UNE43//DFS形 …… 2 - 2
 2.3 UNE11//DFS形 …… 2 - 3
 2.4 アンプユニット調整箇所の名称 …… 2 - 4

3. 概　　要 …… 3 - 2
 3.1 UNE21形，UNE22形サニタリ液位伝送器 …… 3 - 2
  3.1.1 機能説明 …… 3 - 2
  3.1.2 標準仕様 …… 3 - 2
  3.1.3 外形寸法図 …… 3 - 4
 3.2 UNE43//DFS形ダイアフラムシール付サニタリ圧力伝送器 …… 3 - 5
  3.2.1 機能説明 …… 3 - 5
  3.2.2 標準仕様 …… 3 - 5
  3.2.3 外形寸法図 …… 3 - 7
 3.3 UNE11//DFS形ダイアフラムシール付サニタリ差圧伝送器 …… 3 - 8
  3.3.1 機能説明 …… 3 - 8
  3.3.2 標準仕様 …… 3 - 8
  3.3.3 外形寸法図 …… 3 - 10
 3.4 付加仕様 …… 3 - 11

4. 取　　付 …… 4 - 1
 4.1 UNE21形 …… 4 - 1
 4.2 UNE22形 …… 4 - 3
  4.2.1 タンクスパッド取付法 …… 4 - 4
 4.3 UNE43//DFS形 …… 4 - 6
  4.3.1 ダイアフラムシールの取付 …… 4 - 6
  4.3.2 本体の取付 …… 4 - 8
 4.4 UNE11//DFS形 …… 4 - 9
  4.4.1 ダイアフラムシールの取付 …… 4 - 9
  4.4.2 本体の取付 …… 4 - 10

5. 配　　線 …… 5 - 1
5.1 電源および負荷抵抗 …… 5 - 1
5.2 電線の選定 …… 5 - 2
5.3 配線について …… 5 - 3
5.4 接　　地 …… 5 - 5
5.5 現場指示計の接続 …… 5 - 5

6. 運転開始 …… 6 - 1
6.1 導圧配管についての注意事項 …… 6 - 1
6.2 差圧レンジの決定 …… 6 - 1
6.2.1 UNE21形，UNE22形 …… 6 - 1
6.2.2 UNE11//DFS形 …… 6 - 3
6.3 ゼロ調整 …… 6 - 4
6.3.1 基準圧力に対応する出力の算出 …… 6 - 4
6.3.2 ゼロ調整の手順 …… 6 - 4
6.3.3 温度の影響 …… 6 - 5

7. 保　　守 …… 7 - 1
7.1 概　　説 …… 7 - 1
7.2 保守用機器の選定 …… 7 - 1
7.3 校　　正 …… 7 - 3
7.4 調　　整 …… 7 - 4
7.4.1 リニアリティ調整 …… 7 - 4
7.4.2 ゼロおよびスパン調整 …… 7 - 5
7.5 分解および組立て …… 7 - 6
7.5.1 アンプユニットの交換 …… 7 - 7
7.5.2 ターミナルアセンブリの交換 …… 7 - 8
7.6 遷移方向の変更 …… 7 - 9
7.7 ダンピング調整ボリウムの調整 …… 7 - 10
7.8 温度補償ボリウムの調整 …… 7 - 10
7.8 1 初期調整 …… 7 - 10
7.8 2 T.Zボリウムの調整 …… 7 - 11
7.9 塗　　装 …… 7 - 11

8. 原　　理 …… 8 - 1
8.1 動作原理 …… 8 - 1
8.2 伝送器の回路構成 …… 8 - 2

9. 故　　障 …… 9 - 1
9.1 概　　説 …… 9 - 1
9.2 トラブルシューティング・フロー …… 9 - 1

Customer Maintenance Parts List …… CMPL 1C3F3-01E
CMPL 1C3F4-01E

耐圧防爆構造の計器についての注意事項

1 概　　　要

耐圧防爆構造の計器（以下，耐圧防爆形計器と略します）は，労働安全衛生法に基づき，公的機関の検定を受けたもの（検定品と言います）です。
検定品には検定合格標章，および防爆性に必要な仕様を記載したネームプレートが取付けられております。記載されている内容を確認のうえ，仕様に合った条件のもとでご使用ください。
以下に耐圧防爆形計器に共通する注意事項を記します。

2 耐圧防爆形計器と呼称できる計器

耐圧防爆形計器と呼称できる計器は，次の範囲に属するものに限ります。

(1) 労働安全衛生法に基づく公的機関の検定に合格し，検定合格標章が取付けられている計器であること。

(2) ネームプレートに記載されている内容に合致して使用するもの。

3 用語の意味

以下の説明を容易にするために，若干の用語について説明します。詳しくは，労働省産業安全研究所発行の「工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆）」をご参照ください。

(1) 容　　器

耐圧防爆性を保持しようとする電気機器の包被です。

(2) 錠　　締（じょうじめ）

責任者以外の者が安全性保持に必要なねじ類（ボルトナット，小ねじ，ねじ込みぶたなど）を緩めて，ふたを開きまたは危険な操作をすることを防ぐために，特殊な工具を使用しなければ，緩めまたは操作をすることができないようにした締付装置です。

(3) 容器の内容積

容器自身の内容積から，運転上欠くことができない内容物の容積を差引いたものを言います。

(4) ス　　キ

内部に圧力が加わっていない通常の状態での容器の相対するフランジ部，はめ合部などの接合面間の最大すきま，穴と軸または棒との最大直径差などを言います。

(5) スキの奥行

スキが許容値以下に保たれているすきま部分の最小長さを言います。

注）スキとスキの奥行の値は容器の内容積，接合面の構造，対象ガスの爆発等級などに応じて許容値が定められています。

4 耐圧防爆形計器の設置

(1) 設置場所の制限

耐圧防爆形計器は，当該機器の対象ガスに応じた危険場所に設置し，使用することができます。しかし，0種場所への設置はさけてください。

注）法規上0種場所等の危険場所区分はありませんが，「工場電気設備防爆指針」によれば次のように定義付けられております。
すなわち，「0種場所とは，持続して危険ふん囲気を生成しまたは生成する恐れがある場合で，爆発性ガスの濃度が連続的にまたは長時間持続して，爆発下限界以上となる場所をいう」。

(2) 設置場所における環境条件

耐圧防爆形計器の設置場所における環境条件は，特に断りのない限り，周囲温度－10～＋40℃（湿度45～85％RH，設置場所の標高1000m以下）の範囲です。直射日光，プラント設備などから放射熱などを受ける恐れのある場合には，断熱措置を講じてください。

5 耐圧防爆形計器の外部配線工事

耐圧防爆形の外部配線は，耐圧防爆性を有する金属管工事（以下，耐圧防爆金属管工事と言います），またはケーブル工事を施してください。また非充電露出金属部分は確実に接地を施してください。なお詳しくは「工場電気設備防爆指針」をご参照ください。

(1) 耐圧防爆金属管工事

- 配線は厚綱電線管 (JIS C3805) に通し，電線管路を爆発性ガスまたは爆発による火炎が流動することを防止するため，シーリングフィッチングを設け，コンパウンドを充てんして管路を密封してください。
- 可とう性が必要とされる場合には，耐圧防爆構造のフレキシブルフィッチングを使用してください。
- 電線管と電線管用付属品または当該計器の端子箱との接続は，管用平行ねじ（当社の耐圧防爆形計器の場合には，一般にG1/2めねじが切ってあります。JIS.B0202) を使用し，ねじの有効部分で5山以上結合させたうえ，ロックナットで固く締め付けてください。なお防水処理も施してください。

(2) ケーブル工事

- ケーブルには制御用ビニル絶縁ビニルシースケーブル CVV,CVS(JIS C3401) などを使用し，外傷保護のため必要に応じ綱製電線管などに納めて布設してください。
- ケーブルとケーブルを接続する場合，あるいはケーブルと耐圧防爆金属管工事の電線とを接続する場合は，耐圧防爆構造の接続箱を使用して(1)項に準じて行ない，爆発性ガスまたは火災の流動防止を施してください。
- 耐圧パッキン式引込方式を採用している計器にケーブルを引込む場合には，ケーブルの外形がパッキンの内径に適合する円形のものを使用し，爆発性ガスまたは火災の流動を防止するため，ケーブルグランドを十分に固く締付け，錠締を施してください。

6 耐圧防爆形計器の保守

(1) 通電中の保守

耐圧防爆形計器の保守は，原則として通電中には行なわないでください。やむを得ず通電中にふたなどを開いて保守する場合には，ガス検知器などで爆発性ガスの無いことを確認しながら行なってください。また，爆発性ガスの有無を確認できないときの保守は次の範囲に止めてください。

a）目視による点検
耐圧防爆形計器，金属管，ケーブルなどの損傷，腐食の程度，その他の機械的構造の目視点検。

b）ゼロ点調整，スパン調整などの調整部
容器のふたなどを開かずに，外部から可動部を調整できる構造となっている場合に限ります。
この場合，工具による衝撃火花を発生させないようにご注意ください。

(2) 修　　理

耐圧防爆形計器を修理する場合には，通電を停止し，安全な場所に持帰って行なってください。
また，修理に際して次の事項に注意ください。

a）修理は，機械的にも電気的にも，原形復帰がたてまえです。耐圧防爆形計器は，①スキ，②スキの奥行，③容器の機械的強度が防爆性を左右する重要な要素です。したがって接合面に傷をつけたり，容器に衝撃を与えないよう十分注意してください。

b）耐圧防爆性保持に必要な部分（たとえば，ねじ結合のねじ部分，接合面，のぞき窓，本体と端子箱の接合部，錠締，外部配線引込口など）が損傷した場合には，当社にご相談ください。

注）ねじ結合部のねじの切直し，接合面の仕上直しなどを不注意に行なって，再使用することは非常に危険です。

c）容器内部の電気回路部分，内部機構の修理は特に指定のない限り，耐圧防爆性に直接影響を及ぼしません（ただし，原形復帰がたてまえです)。したがって，指定部品を使用して修理できます。

d）修理品を再び使用する前に，耐圧防爆性保持に必要な部分の再点検を行ない，ねじのゆるみ（締め忘れ）などのないことを確認してください。

(3) 仕様変更，改造の禁止

仕様の変更，改造，たとえば外部配線引込口の追加，改造などは行なわないでください。

1. 取扱上の注意

本項では取扱いに当って必要な注意事項を記載してありますので，まず本項を良く読んでください。本項記載以外の事項につきましては，関係する項目をご参照ください。

本伝送器は工場で充分な検査をされて出荷しております。本伝送器がお手元へ届きましたら，外観をチェックして損傷の無いことをご確認ください。またUNE43形，UNE11形の場合には図1.1のような伝送器取付用部品が添付されていますので，部品もれのないことも併せてご確認ください。

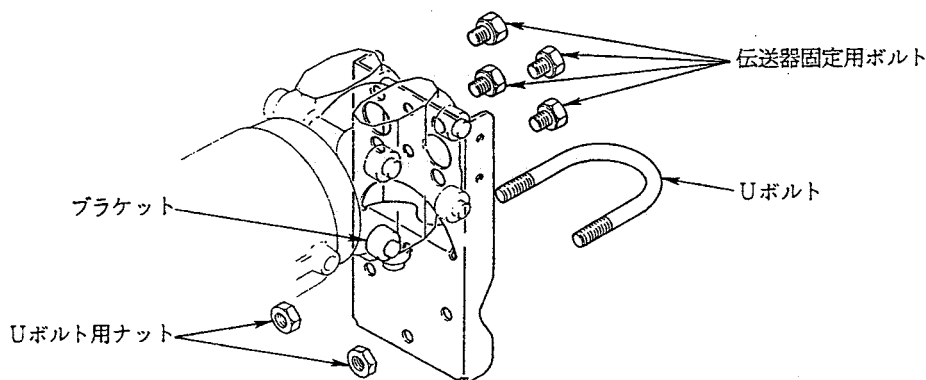



図1．1　伝送器取付用部品

お問い合わせ事項が生じましたら，お買い求め先あるいは最寄りの当社サービス網にご連絡ください。

1.1 形名と仕様の確認

ケース外側のデータプレートに形名および仕様が記載されています。3章の形名コード一覧と仕様を対応させて，ご注文の仕様どおりであることをご確認ください。

お問い合わせの際は，形名(MODEL)，計器番号（No），校正レンジ(CAL RNG)をご連絡ください。

一般形：

耐圧特殊防爆形：

図1．2　データプレートの例

1.2　運搬について

運搬中の事故により損傷することを防ぐため，伝送器はなるべく出荷時の包装状態で設置場所まで運んでください。

1.3　保管について

○　保管場所は下記の条件を満足する所を選定してください。

- 雨や水のかからぬ場所。
- 振動や衝撃の少ない場所。
- 保管場所の温度，湿度が次のような場所。できるだけ常温常湿（25℃，65％程度）が望ましい。

　温度：0～50℃，湿度：5～100％RH（40℃のとき）

○　伝送器はなるべく当社から出荷したときの包装状態にして保管してください。

○　一度使用した伝送器を保管する場合，高圧側接液部に測定流体が付着していたり，低圧室に測定流体が入っていたら完全に洗浄してください。

○　伝送部と受圧部を固定しているボルトが充分に締付けられていることを確認してください。

1.4　設置場所について

伝送器は厳しい環境条件のもとにおいても動作するように設計されておりますが，安定に，精度よく，長期にわたってご使用いただくため下記の点に注意してください。

○　周囲温度：0～50℃
温度勾配や温度変動の大きい場所に設置することはできるだけ避けてください。プラント側から幅射熱などを受けるときは，断熱措置を施したり，風通しがよくなるように設置してください。

○　雰囲気条件：腐食性雰囲気に設置することはできるだけ避けてください。腐食性雰囲気にて使用するときは，風通しがよくなるよう考慮するとともに，電線管内に雨水が入ったり，滞留したりしないように配慮をしてください。

○　衝撃・振動：衝撃や振動には強い構造に設計されていますが，できるだけ衝撃や振動の少ない場所に設置してください。

○　耐圧特殊防爆形計器の設置：当該機器の対象ガスに応じた危険場所に設置し，使用することができます。一般的な注意事項を巻頭の5頁に記載してあります。詳しくは「工場設備防爆指針」を参照してください。

1.5　加圧部分について

本伝送器に加圧する場合，安全にご使用いただくため下記の点に注意してください。

○　導圧配管にリークがないことを確認してください。

○　規定以上の圧力を印加しないでください。

○　人体に有害な物質を測定している場合は，圧力が抜けた後も慎重に取扱い，飛沫が目や皮膚に付着したり，吸い込んだりしないように注意してください。

1.6 トランシーバの使用について

本伝送器は高周波ノイズに対し充分な考慮と対策をしておりますが，トランシーバを伝送器およびその配線近くで使用する場合は，高周波ノイズによる影響が考えられます。このためトランシーバの使用にあたっては，トランシーバを伝送器に対し数メートルの距離より徐々に近づけながら，伝送器ループへのトランシーバの影響を調査し，問題の発生しない距離でトランシーバを使用してください。

1.7 耐圧特殊防爆形について

UNE21F 形，UNE22F 形，UNE43F 形およびUNE11F 形伝送器は，「工場電気設備防爆指針」に示される爆発性ガスの発生する危険雰囲気でも使用できるように作られています（1種場所および2種場所に設置できます)。

耐圧防爆構造の計器は，安全性を確保するために，取付け，配線，配管などに充分な注意が必要です。また，保守や修理には安全のために制限が加えられております。巻頭の「耐圧防爆構造の計器についての注意事項」を必ずお読みください。

1.8 絶縁抵抗テストと耐電圧テストについて

○ テスト電圧が絶縁破壊を生じない程度の過電圧でも絶縁を劣化させ，安全性を低下させることがありますので，本テストの実施は最小限にとどめてください。

○ 絶縁抵抗テストの電圧は500V DC 以下とし，耐電圧テストでは100V AC を越える電圧を印加しないでください。

○ テストは以下の手順で実施します。このとき伝送ラインの配線ははずしておきます。

- 絶縁抵抗テストの手順
  - ① 端子箱のSUPPLY ＋端子と－端子間に渡り配線をします。
  - ② 渡り配線と接地端子間に絶縁抵抗計（電源 OFF）を接続します。極性は渡り配線を正極，接地端子を負極にします。
  - ③ 絶縁抵抗計の電極をON にして，絶縁抵抗を測定します。抵抗が100MΩ以上あれば合格です。電圧印加時間は2分以内にしてください。
  - ④ テスト終了後，絶縁抵抗計をはずし，渡り配線と接地端子間に100kΩの抵抗器を接続して放電させます。1秒間以上放電させ，放電中には素手で端子に触れないようにしてください。
- 耐電圧テストの手順
  - ① 端子箱のSUPPLY ＋端子と－端子間に渡り配線をします。
  - ② 渡り配線と接地端子間に耐電圧試験器を接続します。耐電圧試験器の接地側を接地端子に接続します。
  - ③ 印加電圧を0V から指定値までゆっくり上昇させてください。
  - ④ 指定電圧に1分間保持します。電流が5mA 以上流れなければ合格です。
  - ⑤ テスト終了後，電圧サージが発生しないようにゆっくり電圧を下げます。

2. 外観と各部名称

2.1 UNE21形，UNE22形

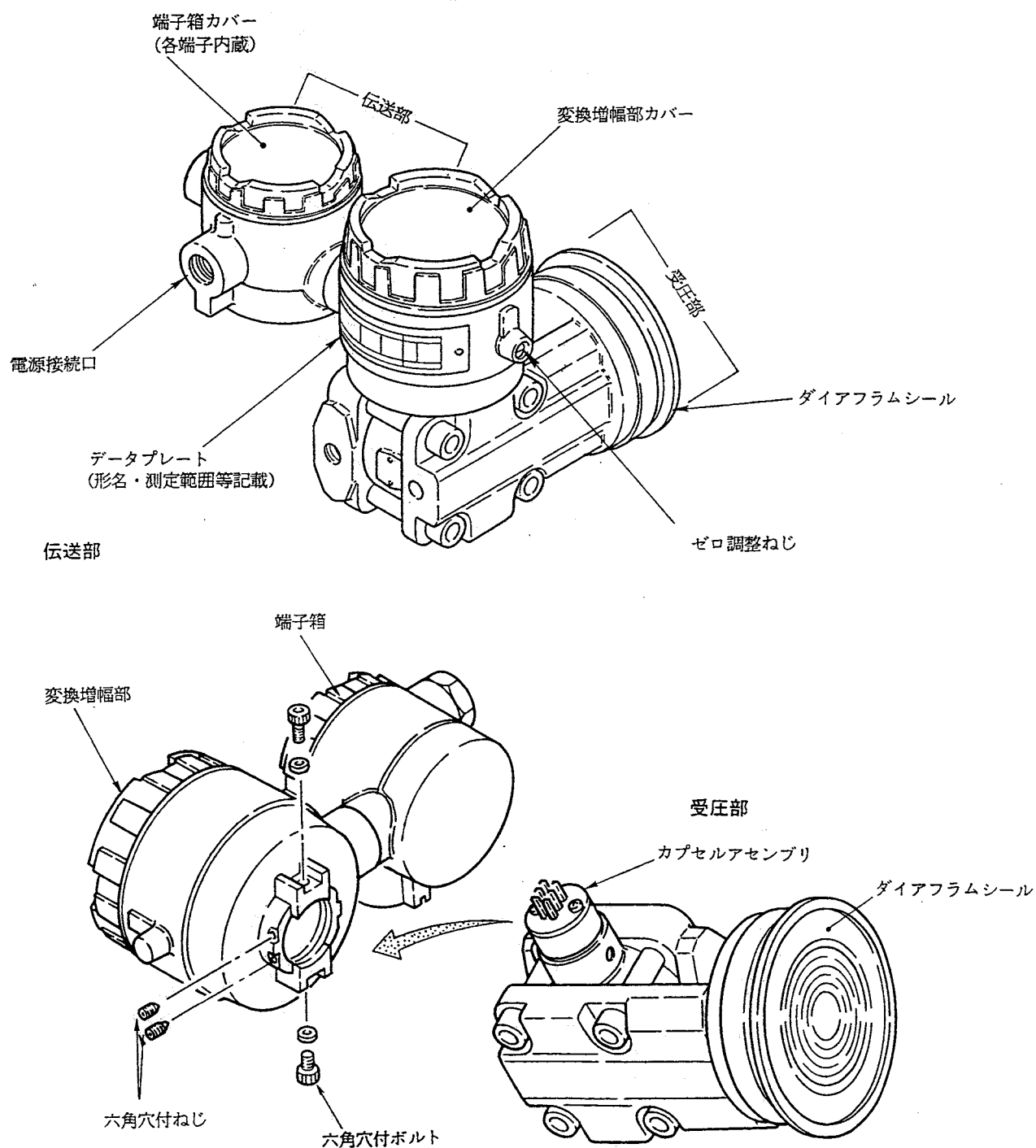



図 2.1 各部の名称

2.2 UNE43 //DFS形

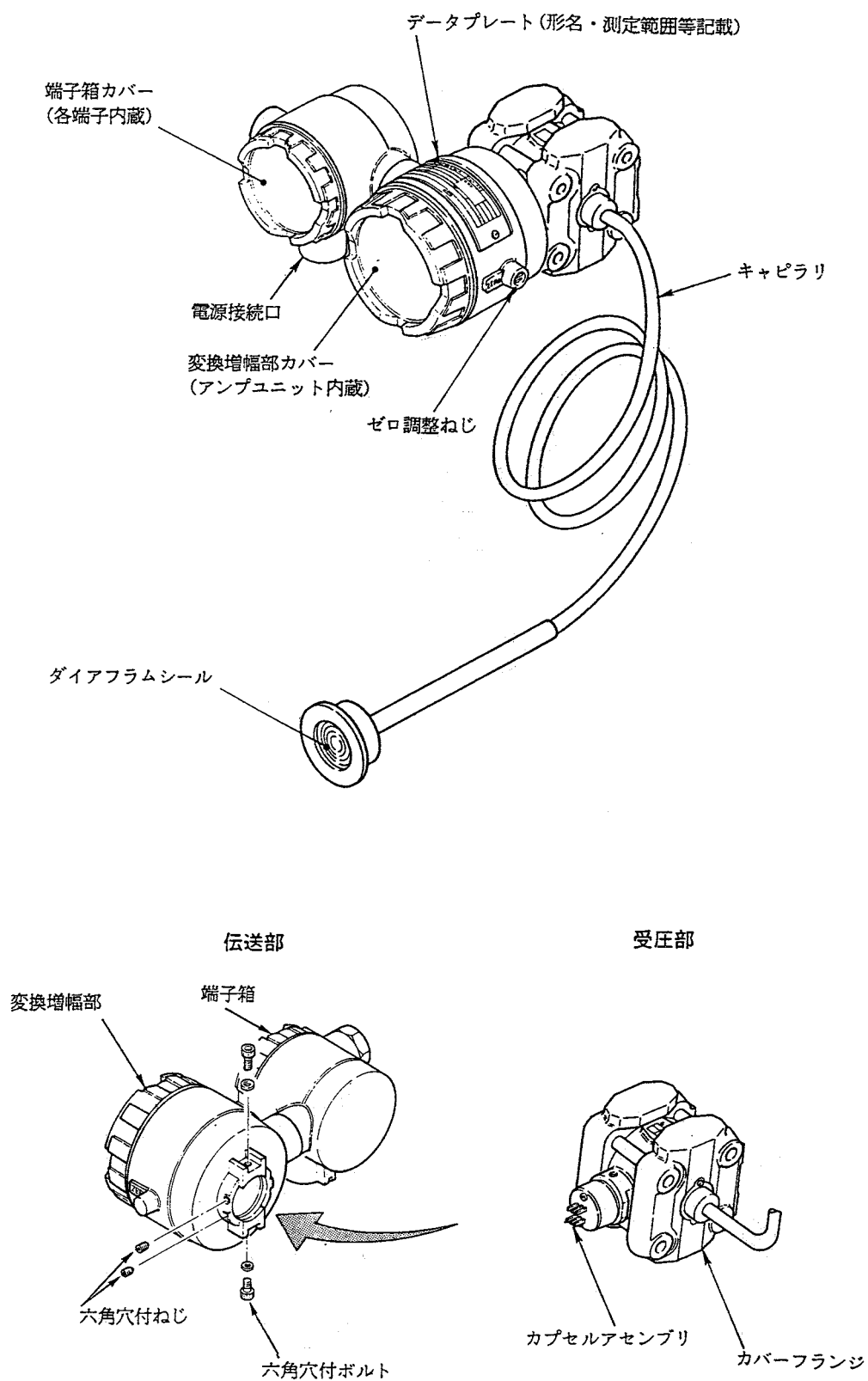



図 2.2　各部の名称

2.3 UNE11 //DFS形

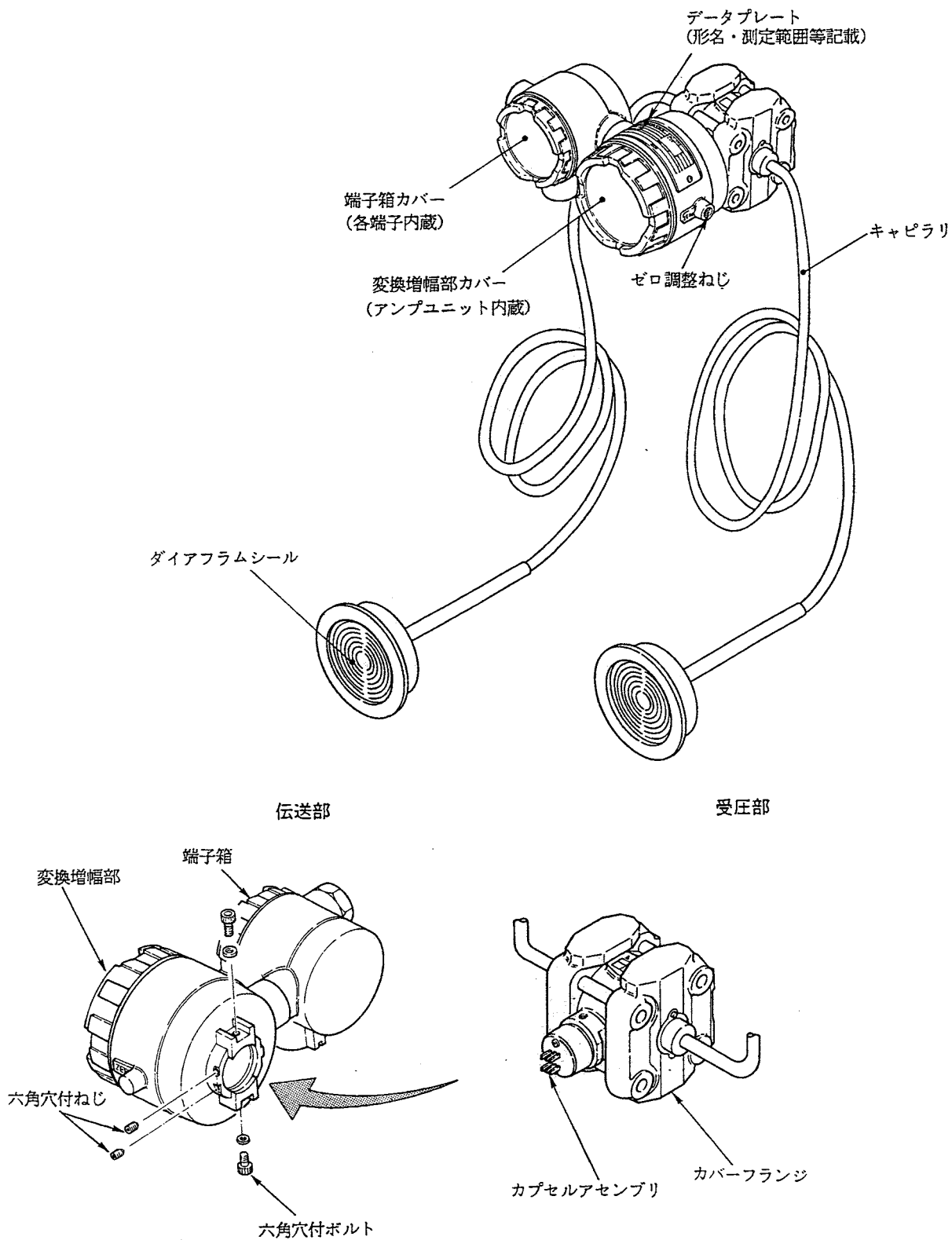
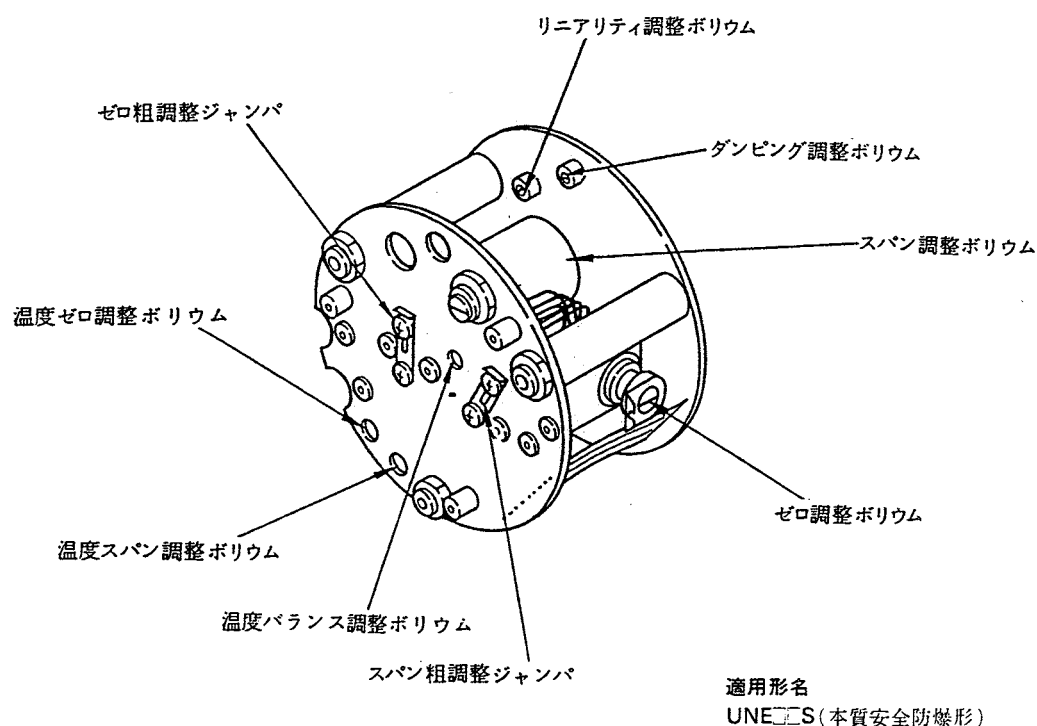
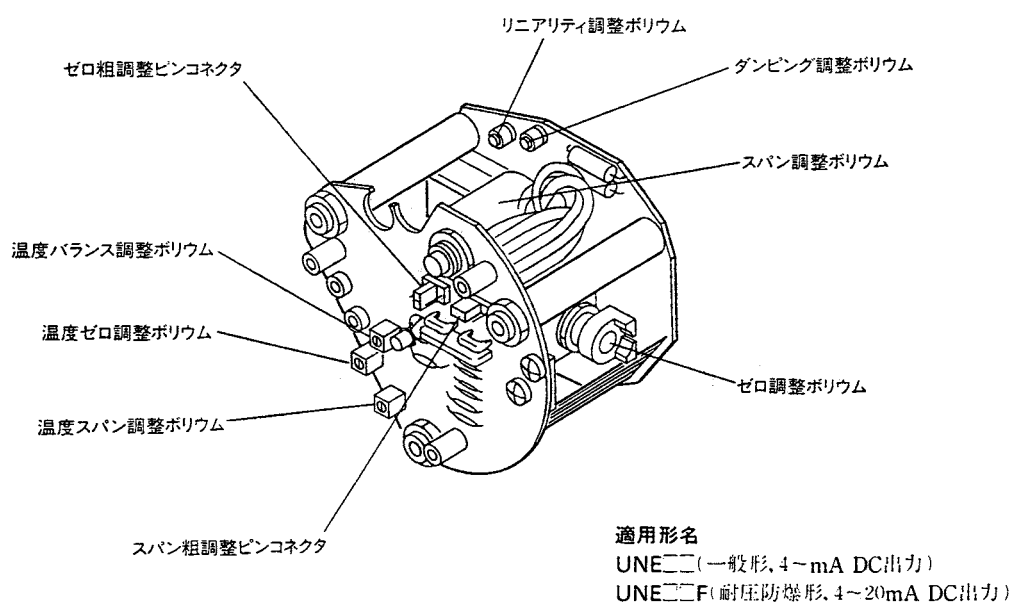



図 2.3　各部の名称

3. 概　　　要

はじめに

食品プロセスに使用するセンサは，製品の品質やコストに直接かかわるため，長期安全性と高精度が要求されます。

さらに，測定対象が腐敗しやすい場合には，

- プロセス流体が滞留せず，腐敗の生じない構造
- 洗浄や殺菌が容易な構造
- 取付け，取外しが容易な構造
- 洗浄効果の点検が容易な構造

などの条件を満足するサニタリ性能が要求されます。

UNIΔサニタリ形差圧・圧力伝送器は，これらの諸条件を満たすとともに，我が国の食品メーカの指針ともなっている“3−Aサニタリ規格”に準拠し，更に“食品衛生第9条の規定”も考慮してあります。また，図3.1のように接液部に滞留部のないサニタリ構造を特徴としています。

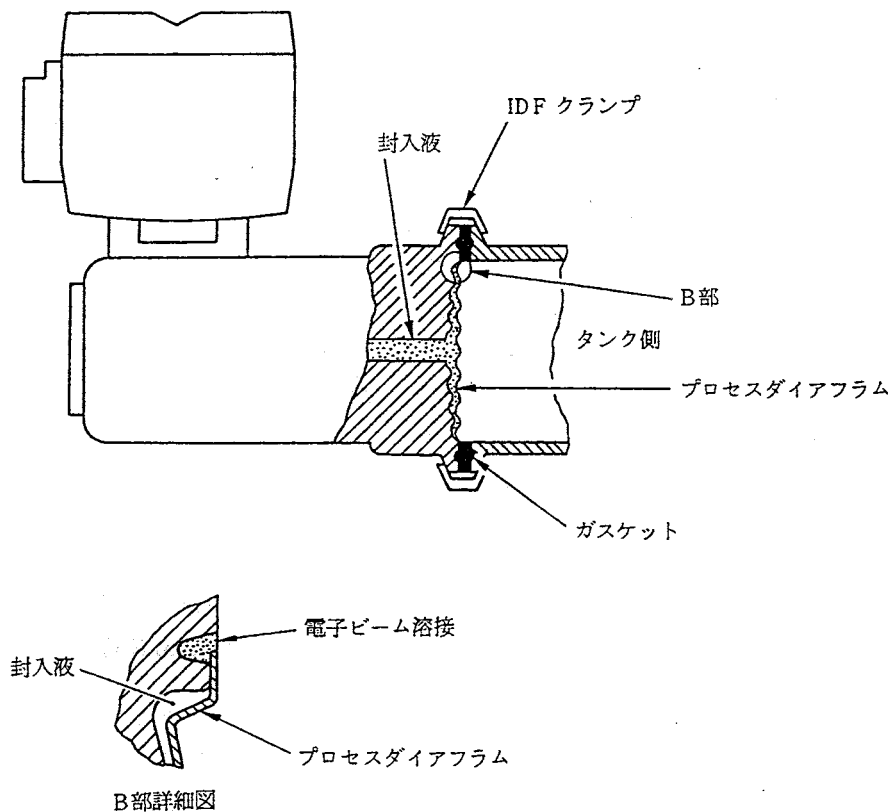
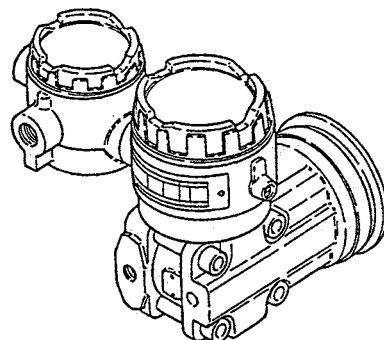



図 3.1　伝送器の接液部構造

3.1 UNE21形，UNE22形サニタリ液位伝送器

3.1.1 機能説明

UNE21形，UNE22形サニタリ液位伝送器は，開放タンクまたは密閉タンクの液位を差圧に変換して測定し，これを4～20mA DCの電流信号に変換して伝送します。IDF4インチクランプで直接タンクに取付けられるので配管等の面倒がありません。

UNE22形はダイアフラム突出形であるため，タンクスパッドを用いタンク内面とダイアフラム面を同一面になるように取付けられます。

3.1.2 標準仕様

測定範囲：

カプセル	スパン	測定範囲
Mカプセル	5～35kPa	−35～35kPa
Hカプセル	30～210kPa	−210～210kPa

出力信号：4～20mA DC　2線式

精　　度：スパンの±0.25％

リピータビリティ：スパンの0.1％

不 感 帯：スパンの±0.25％

周囲温度：0～50℃

接液温度：−10～100℃（洗浄時150℃まで）

周囲湿度：5～100％RH（40℃のとき）

使用圧力：2.7kPa{20mmHg}abs.～1MPa{10kgf/cm²}

電源電圧：一般形，耐圧特殊防爆形……12～45V DC

本質安全防爆形………………12～31.5V DC

(注) BARD 400形安全保持器を使用する。電源電圧と負荷抵抗の関係は図5.1を参照。

周囲温度の影響：23℃から50℃幅変化に対するゼロシフト量；

Hカプセル0～210kPa{0～21000mmH_2O}レンジのとき±0.4%

Mカプセル0～35kPa{0～3500mmH_2O}レンジのとき±0.4%

静圧変動の影響：大気圧から1MPa{10kgf/cm²}までの変化に対するゼロシフト量；

Hカプセル0～210kPa{0～21000mmH_2O}レンジのとき±0.2%

Mカプセル0～35kPa{0～3500mmH_2O}レンジのとき±0.2%

電源電圧変動の影響：±0.005％／V　21.6～32V DC（350Ωのとき）

姿勢誤差：ダイアフラムと平行方向の変位……390Pa{40mmH_2O}/90°

ダイアフラムと直角方向の変位……1280Pa{130mmH_2O}/90°（UNE21形）

(1280+9.8×2)Pa{(130+X2)mmH_2O}/90°（UNE22形）

防水構造：JIS C0920耐水形（NEMA4相当）

防爆構造：耐圧特殊防爆形(ds2G4)

本質安全防爆形(i3aG4)

取　　付：IDF4インチクランプ取付

端 子 箱：標準で付属，テストジャック付き

電源接続口：G½めねじ

プロセス接続口：高圧側…IDF4 インチクランプ取付，低圧側…Rc¼ めねじ

接 液 材 質：ダイアフラム…SUS316L ステンレス鋼

低圧側カバーフランジ…SUS316 ステンレス鋼

カプセルガスケット…テフロンコーティング SUS316 ステンレス鋼

ドレン，ベントプラグ…SUS316 ステンレス鋼

IDF クランプ部：SUS316 ステンレス鋼

封 入 液：シリコンオイル

増幅器ケース：アルミニウム合金鋳物，塗装…ポリウレタン樹脂焼付塗装，黄緑色（マンセル 5.0 GY 3.6/1.3）

締付ボルト材質：SUS630 ステンレス鋼

ダンピング調整：電気的に連続調整可能；M カプセル……時定数　約 1.4～6.2 秒

H カプセル……時定数　約 0.5～5.3 秒

ゼロ点遷移可能範囲：負方向遷移量はスパンの 700（600）% 以下，正方向遷移量はスパンの 600（700）% 以下。

ただし，レンジは測定範囲内であること。

（ ）内は逆信号 /ROUT 仕様の場合。

質　　量：9 kg（UNE21 形）

10.5 kg（UNE22 形，X_2＝ 52 mm の場合）

11 kg（UNE22 形，X_2＝102 mm の場合）

表 3.1　UNE21 形　形名およびコード一覧

形　名	基本仕様コード	記　　事
UNE21	…………………	一般形
UNE21F	…………………	耐圧特殊防爆形
UNE21S	…………………	本質安全防爆形*
出力信号	－S……………	4～20mA DC
カプセル種類（スパン）	M…………	5～35kPa{500～3500 mmH_2O}
	H…………	30～210kPa{3000～21000 mmH_2O}
低圧側カバーフランジ材質	A………	SUS316 ステンレス鋼
取 付 規 格	UN…	IDF4 インチクランプ取付
スタイルコード	*B	スタイル B
付 加 仕 様		/□/□（表 3.7 参照）

表 3.2　UNE22 形　形名およびコード一覧

形　名	基本仕様コード	記　　事
UNE22	…………………	一般形
UNE22F	…………………	耐圧特殊防爆形
UNE22S	…………………	本質安全防爆形*
出力信号	－S……………	4～20mA DC
カプセル種類（スパン）	M…………	5～35kPa{500～3500 mmH_2O}
	H…………	30～210kPa{3000～21000 mmH_2O}
低圧側カバーフランジ材質	A………	SUS316 ステンレス鋼
取 付 規 格	UN…	IDF4 インチクランプ取付
ダイアフラム突出長（X_2）	2……	X_2＝ 52 mm
	4……	X_2＝102 mm
スタイルコード	*B	スタイル B
付 加 仕 様		/□/□（表 3.7 参照）

*　本質安全防爆形の取扱いに際しましては，添付の取扱説明書 IM 1C3A-07 を併用してください。

3.1.3 外形寸法図

外部指示計接続口付　　　　　　　　　　　　　　　単位：mm

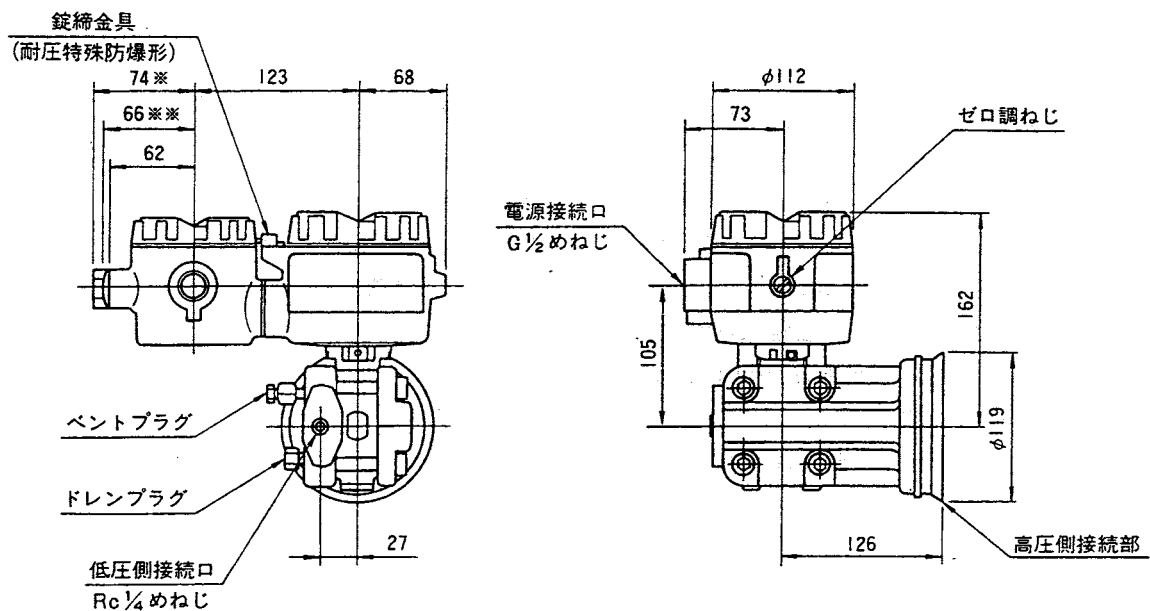
*　一般形および本質防爆形のとき

**　耐圧特殊防爆形のとき

図 3.2　UNE21形 外形寸法図

外部指示計接続口付　　　　　　　　　　　　　　　単位：mm

*　一般形および本質安全防爆形のとき

**　耐圧特殊防爆形のとき

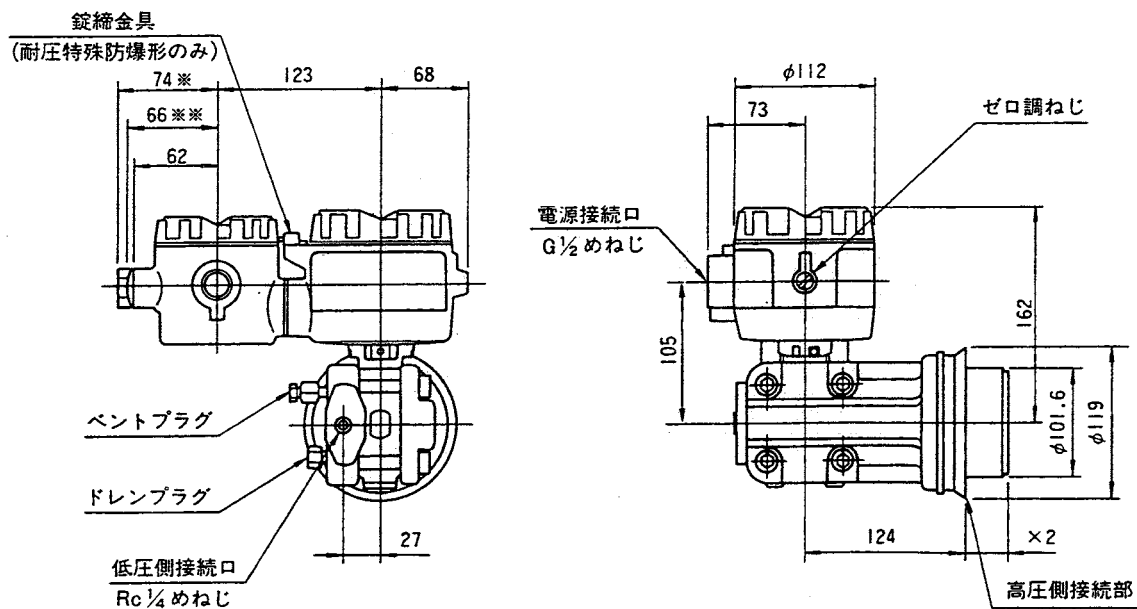



図 3.3　UNE22形 外形寸法図

3.2 UNE43//DFS形ダイアフラムシール付サニタリ圧力伝送器

3.2.1 機能説明

UNE43//DFS形ダイアフラムシール付サニタリ圧力伝送器は，ゲージ圧力を測定し，これを4～20mA DCの電流信号に変換して伝送します。ダイアフラムシール(DFS)をIDF2インチクランプまたはIDF2インチユニオンナットでタンクに取付けられます。

3.2.2 標準仕様

測定範囲：−0.1～1MPa{−1～10kgf/cm²}
測定スパン：−0.15～1MPa{1.5～10kgf/cm²}
出力信号：4～20mA DC　2線式
組合せ精度：±0.25％
周囲温度：0～50℃
接液温度：−10～100℃（洗浄時150℃）
周囲湿度：5～100％RH（40℃のとき）
使用圧力：封入液シリコンオイル　：2.7kPa{20mmHg}abs.～1MPa{10kgf/cm²}
　封入液プロピレングリコール：0～1MPa{0kgf/cm²～10kgf/cm²}
電源電圧：一般形，耐圧特殊防爆形……12～45V DC
　本質安全防爆形………………12～31.5V DC
　（注）BARD 400形安全保持器を使用する。電源電圧と負荷抵抗の関係は図5.1を参照。
電源電圧変動の影響：±0.005％／V　21.6～32V DC（350Ωのとき）
防水構造：JIS C0920耐水形（NEMA4相当）
防爆構造：耐圧特殊防爆形(ds2G4)
　本質安全防爆形(i3aG4)
取　付：伝送器……2Bパイプ取付
　ダイアフラムシール……IDF2インチクランプまたはIDF2インチユニオンナット取付
端子箱：標準で付属，テストジャック付き
電源接続口：G½めねじ
材　質：ダイアフラム…SUS316L（伝送器，DFSとも）
　カバーフランジ……SUS316（伝送器）
　ガスケット……テフロンコーティングSUS316L
　IDFクランプ部……SUS316
増幅器ケース：アルミニウム合金鋳物，塗装…ポリウレタン樹脂焼付塗装，黄緑色（マンセル5.0 GY 3.6/1.3）
本体フランジ締付ボルト材質：SUS630
ダンピング調整：電気的に連続調整可能；時定数　約0.5～5.5秒
ゼロ点遷移可能範囲：負方向遷移量は−0.1MPa{−1kgf/cm²}まで，正方向遷移量はスパンの600％以下。
　ただし，レンジは測定範囲内であること。
質　量：8.6kg（IDFクランプ取付，キャピラリ2mのとき）
　9.1kg（IDFユニオンナット取付，キャピラリ2mのとき）

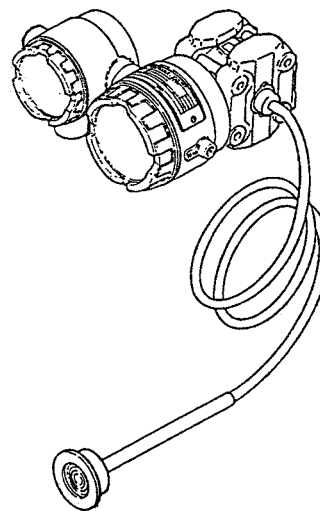



表 3.3　UNE43//DFS形 形名およびコード一覧

形　名	基本仕様コード	記　　事
UNE43	…………………	一般形
UNE43F	…………………	耐圧特殊防爆形
UNE43S	…………………	本質安全防爆形*
出力信号	－S……………	4～20mA DC
カプセル種類（スパン）	A…………	0.15～1 MPa{1.5～10.5kgf/cm²}
カバーフランジ材質	S………	SUS316 ステンレス鋼
プロセス接続口	8……	ダイアフラムシール
スタイルコード	*B	スタイルB
付　加　仕　様		/□/□（表 3.7 参照）

*　本質安全防爆形の取扱いに際しましては，添付の取扱説明書 IM 1C3A-07 を併用してください。

表 3.4　UNE43//DFS形 ダイアフラムシールコード一覧

記号	補助コード	仕　　様
//DFS	………………………	ダイアフラムシール
取付サイズ	－SC ………………	2インチクランプ取付
	－UC ………………	2インチユニオンナット
－	A…………………	常にA
取付規格	SUN …………	IDF 規格
－	－0…………	常に0
ダイアフラム	－2………	ステンレス鋼（SUS316L）
封　入　液	2……	シリコンオイル（SH200）
	6……	プロピレングリコール
キャピラリ長さ（m）	L□…	1, 2, 3, 4 および5m より選択
組合わせる伝送器	－1	UNE シリーズ用
付加仕様コード		/□（表 3.8 参照）

3.2.3 外形寸法図

単位：mm

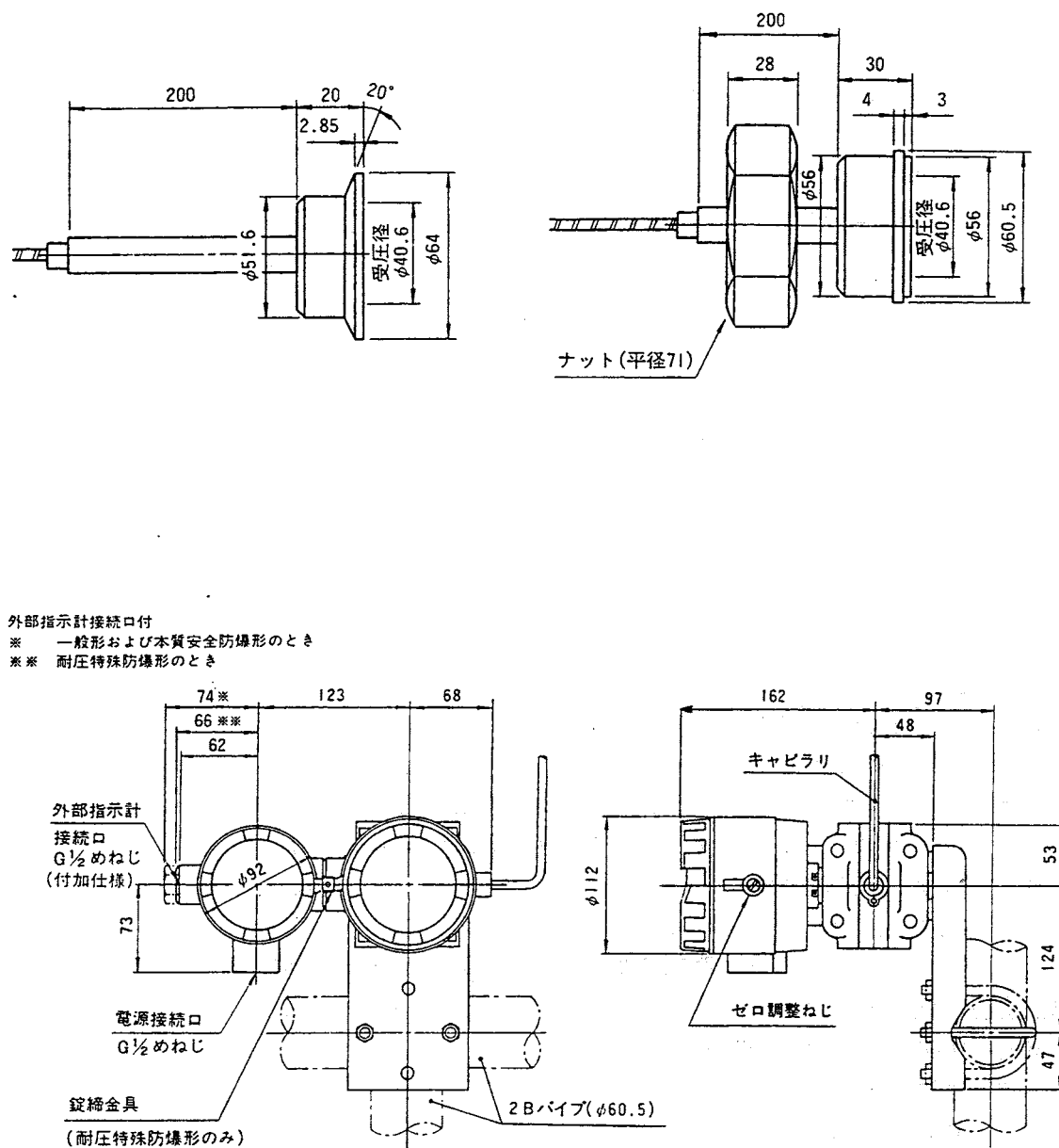
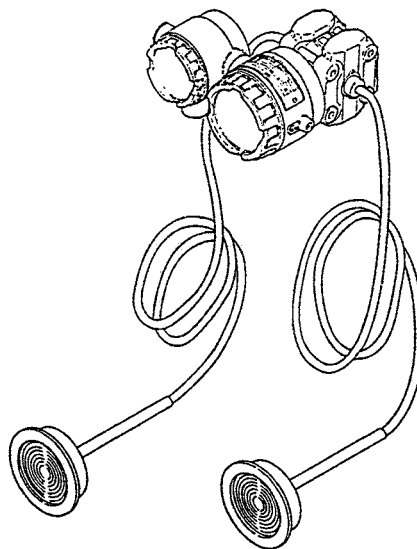



図 3.4 UNE43//DFS形 外形寸法図

3.3 UNE11//DFS形ダイアフラムシール付サニタリ差圧伝送器

3.3.1 機能説明

UNE11//DFS形ダイアフラムシール付サニタリ差圧伝送器は，差圧を測定し，これを4～20mA DCの電流信号に変換して伝送します。ダイアフラムシール(DFS)をIDF4インチクランプでタンクに取付けられるので配管等の面倒がありません。主に液体の密度の測定に用いられます。

3.3.2 標準仕様

測定範囲：

カプセル	スパン	測定範囲
Mカプセル	5～35kPa	−35～35kPa
Hカプセル	30～210kPa	−210～210kPa

出力信号：4～20mA DC　2線式

組合せ精度：スパンの±0.25％

周囲温度：0～50℃

接液温度：−10～100℃（洗浄時150℃まで）

周囲湿度：5～100％RH（40℃のとき）

使用圧力：封入液シリコンオイル　：2.7kPa{20mmHg}abs.～1MPa{10kgf/cm²}
　　　　　封入液プロピレングリコール：0～1MPa{0kgf/cm²～10kgf/cm²}

電源電圧：一般形，耐圧特殊防爆形……12～45V DC
　　　　　本質安全防爆形………………12～31.5V DC
　　　　　（注）BARD 400形安全保持器を使用する。電源電圧と負荷抵抗の関係は図5.1を参照。

電源電圧変動の影響：±0.005％／V　21.6～32V DC（350Ωのとき）

防水構造：JIS C0920耐水形（NEMA4相当）

防爆構造：耐圧特殊防爆形(ds2G4)
　　　　　本質安全防爆形(i3aG4)

取　付：伝送器……2Bパイプ取付
　　　　ダイアフラムシール……IDF4インチクランプ取付

端子箱：標準で付属，テストジャック付き

電源接続口：G½めねじ

材　質：ダイアフラム…SUS316L（伝送器，DFSとも）
　　　　カバーフランジ……SUS316（伝送器）
　　　　ガスケット……テフロンコーティングSUS316L
　　　　IDFクランプ部……SUS316

増幅器ケース：アルミニウム合金鋳物，塗装…ポリウレタン樹脂焼付塗装，黄緑色（マンセル5.0 GY 3.6/1.3）

本体フランジ締付ボルト材質：SUS630

ダンピング調整：電気的に連続調整可能；Mカプセル……時定数　約1.5〜6.5秒
Hカプセル……時定数　約0.5〜5.5秒

ゼロ点遷移可能範囲：負方向遷移量はスパンの700（600）%以下，正方向遷移量はスパンの600（700）%以下。
ただし，レンジは測定範囲内であること。　（ ）内は逆信号/ROUT仕様の場合。

質　　量：13.1 kg（キャピラリ2mのとき）

表3.5　UNE11//DFS形 形名およびコード一覧

形名	基本仕様コード	記事
UNE11	…………………	一般形
UNE11F	…………………	耐圧特殊防爆形
UNE11S	…………………	本質安全防爆形*
出力信号	−S……………	4〜20mA DC
カプセル種類（スパン）	M…………	5〜35kPa{500〜3500mmH₂O}
	H…………	30〜210kPa{3000〜21000mmH₂O}
カバーフランジ材質	S………	SUS316 ステンレス鋼
プロセス接続口	8……	ダイアフラムシール
スタイルコード	*B	スタイルB
付加仕様		/□/□（表3.7参照）

* 本質安全防爆形の取扱いに際しましては，添付の取扱説明書 IM 1C3A-07 を併用してください。

表3.6　UNE11//DFS形 ダイアフラムシールコード一覧

記号	補助コード	仕様
//DFS	………………………	ダイアフラムシール
取付サイズ	−SA …………………	4インチクランプ取付
−	A…………………	常にA
取付規格	SUN…………	IDF規格
−	−0…………	常に0
ダイアフラム材質	−2………	ステンレス鋼（SUS316L）
封入液	2……	シリコンオイル（SH200）
	6……	プロピレングリコール
キャピラリ長さ（m）	L□…	1，2，3，4 および5m より選択
組合わせる伝送器	−1	UNE シリーズ用
付加仕様コード		/□（表3.8参照）

3.3.3 外形寸法図

単位：mm

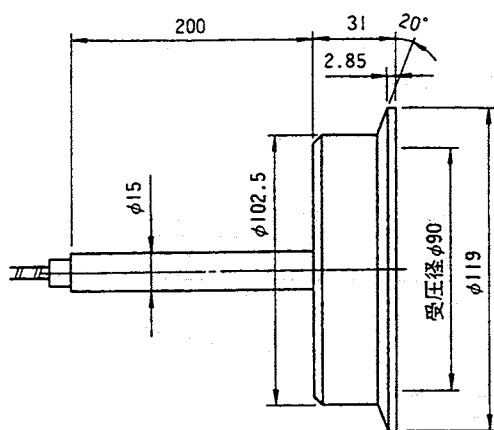
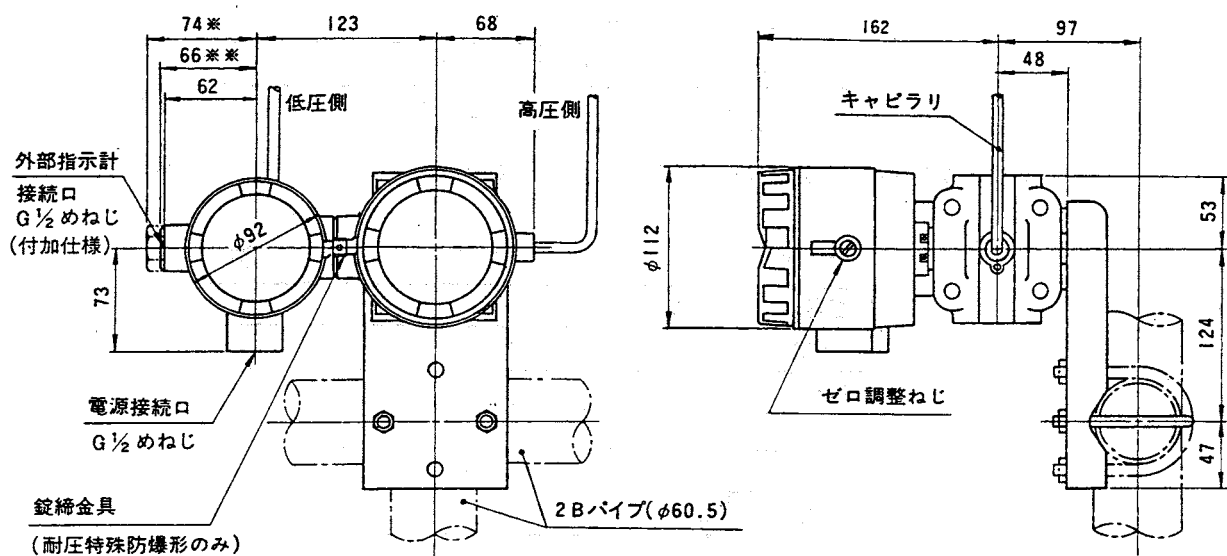



図 3.5 UNE11//DFS形 外形寸法図

3.4 付加仕様

表 3.7　伝送器付加仕様コード一覧

<table>
<tr><th>項　目</th><th colspan="2">仕　　様</th><th>コード</th><th>適用機種</th></tr>
<tr><td rowspan="2">耐圧パッキン用
アダプタ付</td><td rowspan="2">耐圧防爆用で，かつ電源接続口のみに適用</td><td>電源接続口　：G½ めねじ
ケーブル外径：φ8.8～φ10.7</td><td>PG1</td><td rowspan="4">UNE21 形
UNE22 形
UNE43 形
UNE11 形</td></tr>
<tr><td>電源接続口　：G¾ めねじ
ケーブル外径：φ8.0～φ13.5</td><td>PG2□</td></tr>
<tr><td>逆信号</td><td colspan="2">測定レンジ 0～100％に対し，出力信号を 20～4mA DC とする。</td><td>ROUT</td></tr>
<tr><td>外部指示計
接続口</td><td colspan="2">外部指示計へ電気配線するための接続口を追加する。
接続口：G½ めねじ</td><td>EXC</td></tr>
<tr><td>ステンレス鋼
タグプレート</td><td colspan="2">SUS304 タグプレートを端子箱の外面にねじ止めする。</td><td>SCT</td><td>UNE11 形
UNE43 形</td></tr>
<tr><td rowspan="2">取付金具
ガスケット付</td><td colspan="2">取付金具：IDF4 インチクランプ用
ガスケット：IDF4 インチクランプ用</td><td>SA1</td><td>UNE21 形</td></tr>
<tr><td colspan="2">取付金具：IDF4 インチクランプ用
ガスケット：突出し形用</td><td>SA2</td><td>UNE22 形</td></tr>
</table>

表 3.8　ダイアフラムシーム付加仕様コード一覧

<table>
<tr><th>項　目</th><th>仕　　様</th><th>コード</th><th>適用機種</th></tr>
<tr><td>キャピラリ塩化
ビニール被覆なし</td><td></td><td>NV</td><td>UNE43 形
UNE11 形</td></tr>
<tr><td rowspan="3">取付金具
ガスケット付</td><td>取付金具：IDF2 インチクランプ用
ガスケット：IDF2 インチクランプ用</td><td>SA3</td><td rowspan="2">UNE43 形</td></tr>
<tr><td>ガスケット：IDF2 インチユニオンナット用</td><td>SA4</td></tr>
<tr><td>取付金具：IDF4 インチクランプ用
ガスケット：IDF4 インチクランプ用</td><td>SA1</td><td>UNE11 形</td></tr>
</table>

4. 取　　　付

本伝送器を設置する場合は1.4節「設置場所についての注意事項」を参照ください。

また，設置場所の周囲条件については，３章「標準仕様」を参照ください。

ここでは，UNEΔ各機種ごとに取付方法を記述していますので，ご使用者の購入された機種のページをご覧ください。

タンクスパッド，取付金具，ガスケットはご使用者にて用意ください（当社でも用意しておりますので，本章最後の頁の表4.1，表4.2を参照して別途お申し付けください）。

注　　意
現地配管工事などで溶接工事を行う際，伝送器に導電させスパークすることがないように処置してください。

4.1 UNE21形

UNE21形はフラッシュマウント形でガスケットおよびクランプを用いタンクノズルに取付けます。

取付け手順は図4.2の①→②→③にしたがってください。

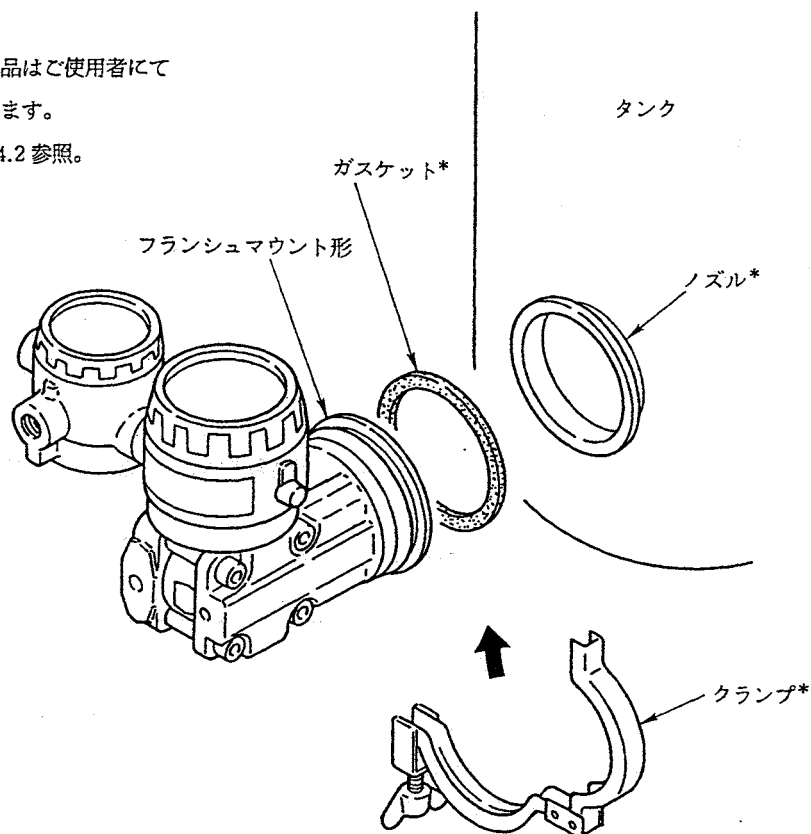
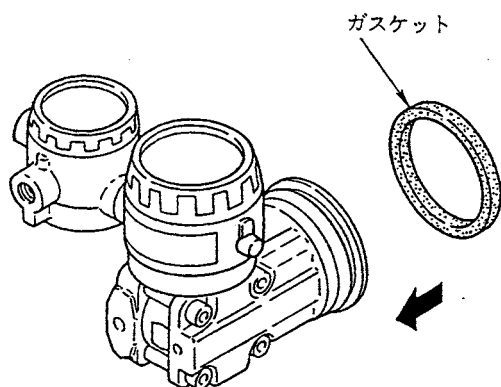
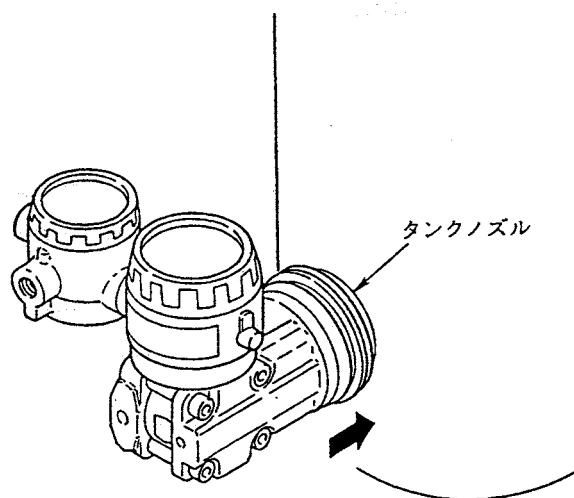



図4.1　伝送器の取付UNE21形

①

ガスケットを伝送器につける。

ガスケットのついた伝送器をタンクのノズルにつける。

①′

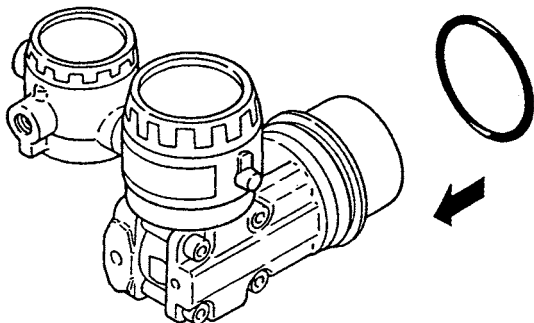
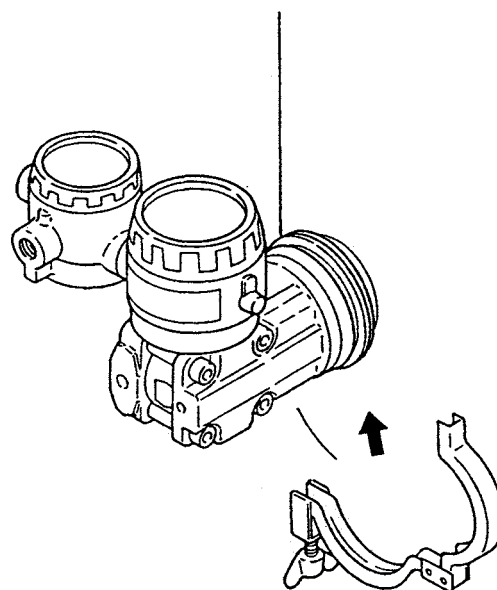
③

つき出し形の場合ガスケットの代りにOリング

タンク伝送器の接続部分をクランプで固定

図 4.2　伝送器の取付け手順

注　　意

1. カバーフランジを締付けている白色の4本の穴付ボルトは絶対にゆるめないでください（封入液が入っていますので，これが漏れると使用できなくなります）。
2. 取外す際は，取付けの順番を逆の手順で行ってください。
3. 低圧側のプラスチックプラグをはずしてご使用ください。プラスチックプラグをつけたまま使用する場合はベントプラグをゆるめてください。

4.2 UNE22形

UNE22 形は突出し形でOリングおよびクランプを用いタンクスパッドに取付けます。
取付け手順は図 4.2 の①′→②→③にしたがってください。

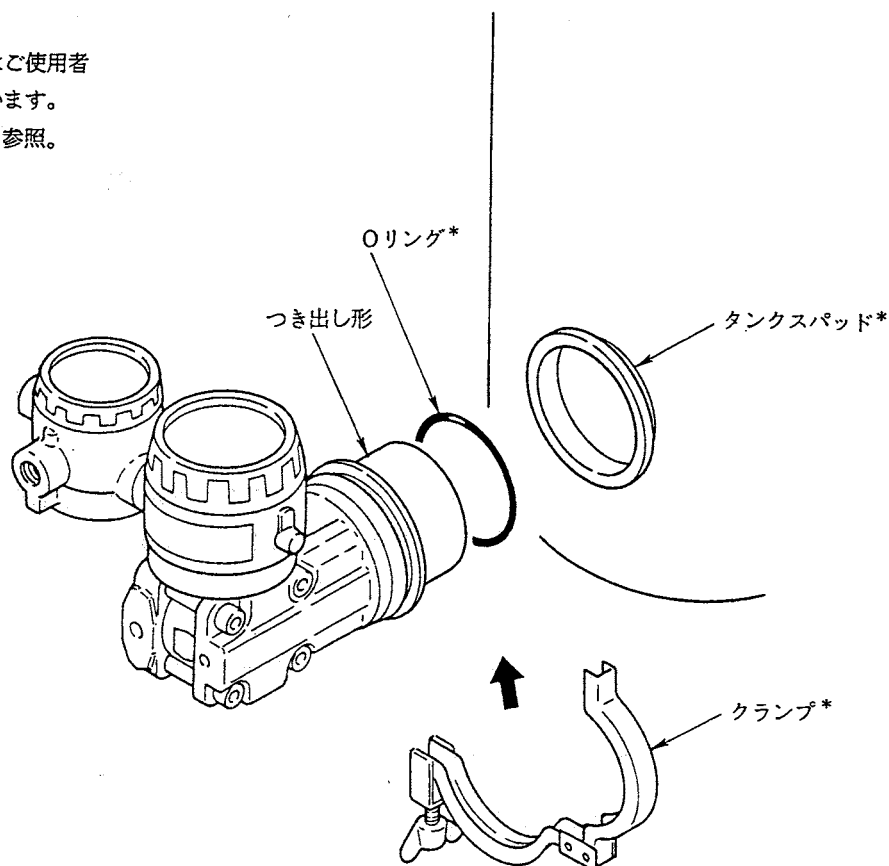



図 4.3　伝送器の取付

注　　意

1. カバーフランジを締付けている白色の 4 本の穴付ボルトは絶対にゆるめないでください（封入液が入っていますので，これが漏れると使用できなくなります）。
2. UNE22 形の場合ダイアフラムにOリングをつけます。クランプで固定する部分にはガスケットは必要ありません。
3. 低圧側のプラスチックプラグをはずしてご使用ください。プラスチックプラグをつけたまま使用する場合はベントプラグをゆるめてください。

UNE22 形の場合タンクスパッドという特殊なものが必要となりますので，タンクスパッドについての説明を以下に述べます。

4.2.1 タンクスパッドの取付法

タンクスパッドとはサニタリ用 UNI Δ シリーズの突出し形のタンク取付部になっています。

サニタリ用は衛生面が重要となるため，タンク側から伝送器側へ液が流れ出ることがないように，また，それによって液が留り腐敗などが起こらないように，タンクスパッドとOリングですき間をつくらない構造となっています。

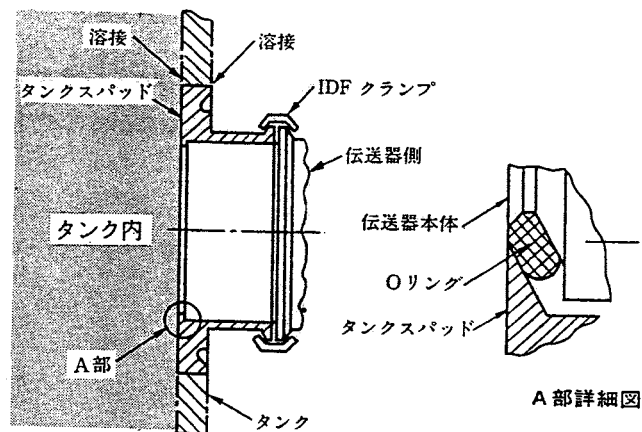



図 4.4 伝送器の取付（突出し形の場合）

タンクスパッドの溶接

タンクスパッドを溶接する場合は，熱による変形を起こさないように十分な配慮が必要です（タンクスパッドが熱変形を起こすと，Oリングとの間にすき間ができて伝送器側へ液が漏れ腐敗の原因となります)。

タンクスパッドの取付穴位置および加工

タンクスパッド取付穴の中心が最低測定液位より50㎜以上，下方になるように設定してください。

> **注　　意**
> - 加工穴にタンクスパッドを溶接しますので，洗浄を十分行ってください。
> - 機械切削以外の方法で加工した場合，グラインダで平滑に仕上げてください。

タンクスパッドの取付向

ドレン穴を下向きにしてタンクスパッドの内側面がタンク内面にできる限り平らになるようにして溶接仮止めを外側4ケ所行います。

このとき，伝送器をつけた場合，垂直に取りつくようにタンクスパッドはできる限り垂直にしてください。

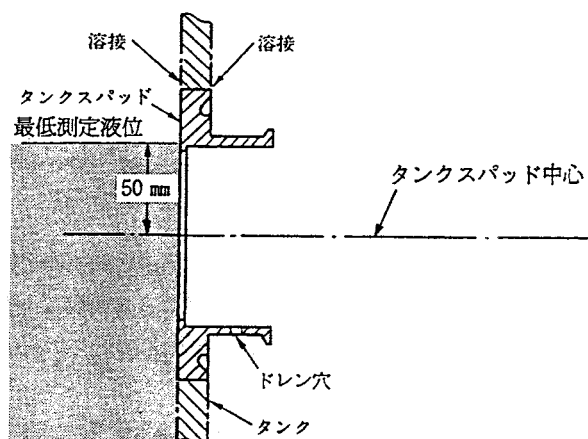



図 4.5 伝送器の取付（突出し形の場合）

溶接方法および注意事項

- 内側面の溶接が完了した後に外側の溶接を行ってください。
- 溶接によりタンクスパッドが変形し伝送器が取り付かなくなる危険を避けるため溶接の入熱量をできる限り小さくしてください。
- 溶接前にタンクスパッドをドライアイス等で予冷し，溶接を行ってください。各部溶接後はドライアイス等で十分令却し，次の溶接を行ってください。
- タンクスパッド材質はSUS 304，316，316L ですので，溶接棒は次のものに相当するものを使用してください。

  被覆アーク溶接の場合……………………D316L（JIS Z 3221）

  ティグ，ミグ溶接の場合…………………Y316L（JIS Z 3321）
- 溶接の際Oリングシール部に傷をつけないよう注意してください。

溶接面の仕上げについて

タンク内側の溶接面にカス等がたまらないようにグラインダーで平らに仕上げを行ってください。

溶接用治具

当社ではタンクスパッドの溶接治具として次のものを用意しておりますので，別途お申し付けください。

- 冷却治具…………溶接する際取付けることにより溶接歪を減少させることができます。

  突出し長さ　L＝52㎜用　：1J 833A063-31

  　　　　　　L＝102㎜用　：1J 833A063-32
- 歪チェックゲージ…溶接後伝送器が取付けられるかどうかの判定用の伝送器のダミー

  突出し長さ　L＝52㎜用　：1J 833A063-41

  　　　　　　L＝102㎜用　：1J 833A063-42

4.3 UNE43//DFS形

UNE43 形は高圧側がダイアフラムシールになっていて，クランプまたはユニオンナットを用いてタンクに取付けます。低圧側は大気開放です。

まず，高圧側のダイアフラムシールを取付け，次に伝送器本体を取付けてください。その際，伝送器を損傷させたりしないよう慎重に扱ってください。

また，本器の性能を損うことのないように，圧力もれに注意してください。

4.3.1 ダイアフラムシールの取付

ダイアフラムシールの取付は，クランプ取付またはユニオンナット取付の２つの方法があります。以下，それぞれの手順を説明してありますので，仕様に合った取付方法にしたがってください。

● **クランプ取付の手順**

取付手順は 4.1 節図 4.2 の①→②→③にしたがってください。

*これらの部品はご使用者にてご用意願います。
表4.1，表4.2参照。

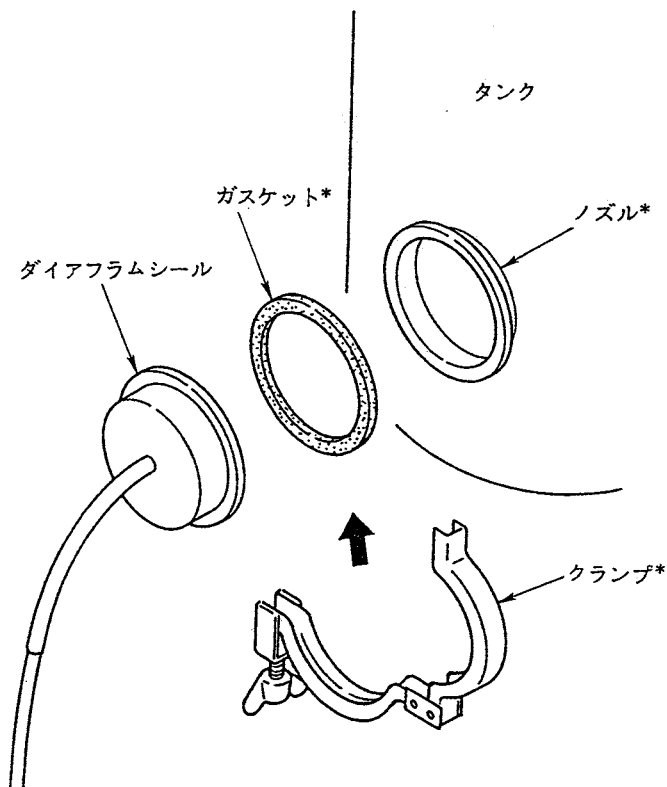



図 4.6　ダイアフラムシールの取付

注　意

1　高圧側ダイアフラムシールの取付け位置は，最低液位より50㎜以上，下になるように取付けてください（図4.7参照)。
2　取付作業中はダイアフラムシールに封入液のヘッド圧ができるだけ加わらないようにします。
3　接液ダイアフラム表面に傷をつけないように注意してください。約1㎜ダイアフラム面が凸になっていますので，ダイアフラム面を下にして置かないでください。
4　キャピラリをつぶしたり，ねじったり，無理な応力を加えてはいけません。また溶接工事のときにキャピラリに導電させ，スパークすることがないように処置してください。
5　耐圧特殊防爆形の場合，タンクに取付けた状態でダイアフラムシール部の大気露出面温度が110℃を越えるときは，その露出面に断熱処理を施して110℃以下にする必要があります。

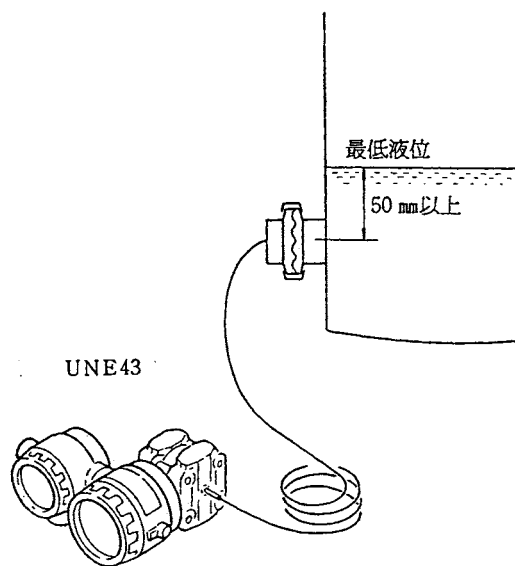



図4.7　UNE43ダイアフラムシール取付

●ユニオンナット取付の手順

①　パッキンをダイアフラムシールにつけます。
②　ユニオンナットを回し，タンクノズルに取付けます。

*これらの部品はご使用者にてご用意願います。
表4.1，表4.2参照。

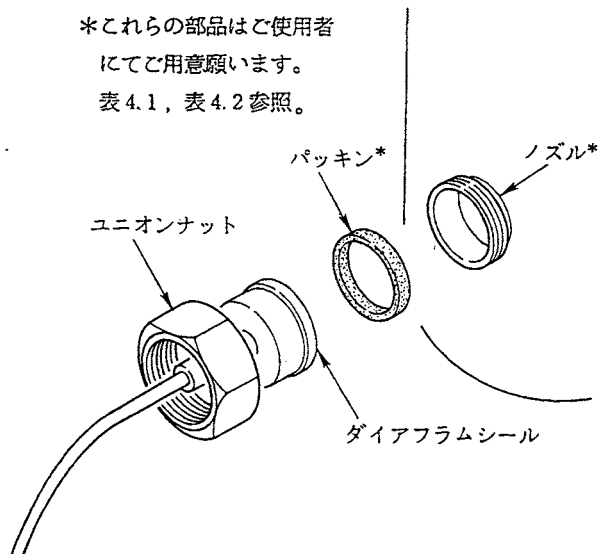



図4.8　ユニオンナット取付

4.3.2 本体の取付

高圧側のダイアフラムシールを取付けた後，本体を取付けます。

図4.9のように取付用ブラケットを使用し，50A (2B) パイプに取付けます。

水平パイプおよび垂直パイプのいずれにも取付けることができます。

注　　意

1. 伝送器本体は封入液のヘッド圧ができるだけ加わるように高圧側と低圧側のダイアフラムシールよりできるだけ下方に設置してください。この点はタンク内圧が負圧の場合の使用において特に注意してください。
2. カバーフランジを締付けている4本の六角穴付ボルトおよびキャピラリと本体との接続ねじを絶対にゆるめないでください（封入液が入っていますので，これが漏れると使用できなくなります）。

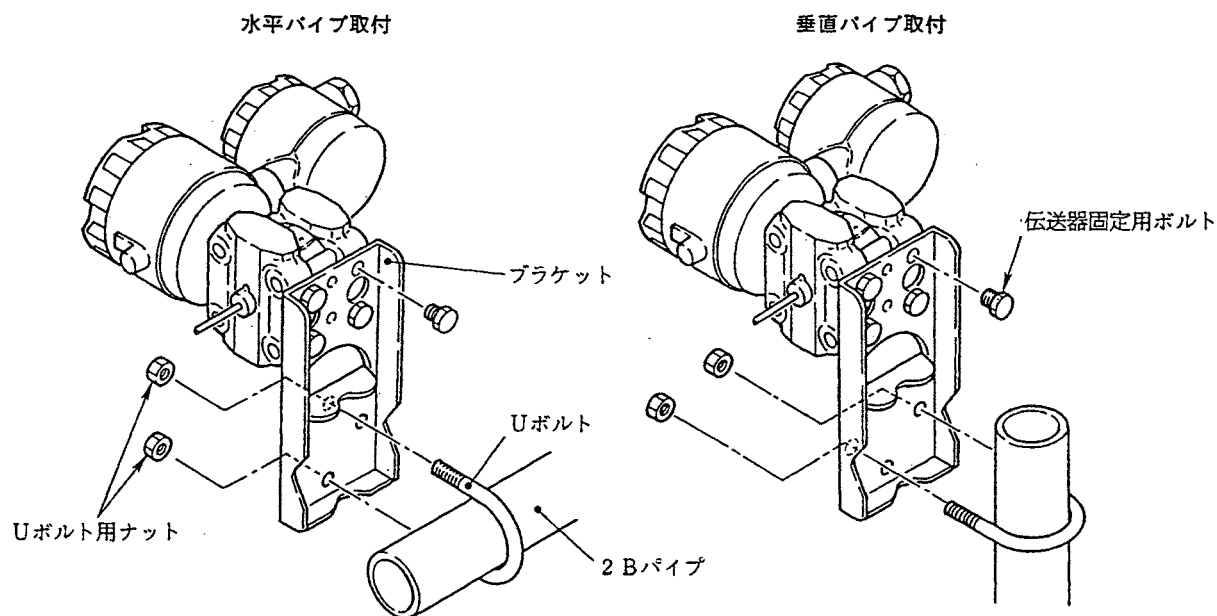



図4.9　伝送器の取付

4.4 UNE11//DFS形

UNE11//DFS形は，ダイアフラムシールをガスケットおよびクランプを用いタンクに取付けます。その際，伝送器を損傷させたりしないよう慎重に扱ってください。

また，本伝送器の性能を損うことのないように，次のような誤差を生じる原因を極力避けるように取付けてください。

- 圧力もれ
- 高圧側と低圧側の温度差による封入液の密度変化の影響（ヘッド圧力誤差）

取付けは次の順にしたがってください。

① 高圧側ダイアフラムシールの取付け

② 伝送器本体取付け

③ 低圧側ダイアフラムシールの取付け

4.4.1 ダイアフラムシールの取付

高圧側および低圧側のダイアフラムシールの取付けは，図4.2, 図4.6 を参照してください。

注　意

1. 高圧側ダイアフラムシールの取付け位置は，最低液位より50㎜以上,下になるように取付けてください（図4.10 参照)。
2. HIGH およびLOW のラベル表示にしたがって，タンクの高圧側および低圧側にダイアフラムシールを取付けてください。
3. 高圧側と低圧側のダイアフラムシール系の周囲温度差による影響を小さくするため，高圧側と低圧側のキャピラリは一緒に合わせます。また，キャピラリが風や振動により動かないように固定します（余分なキャピラリもゆるく巻いて固定してください)。

＊ 他の注意事項は，4.3.1 項 UNE43//DFS形「クランプ取付けの手順」の注意 2，3，4，5 参照。

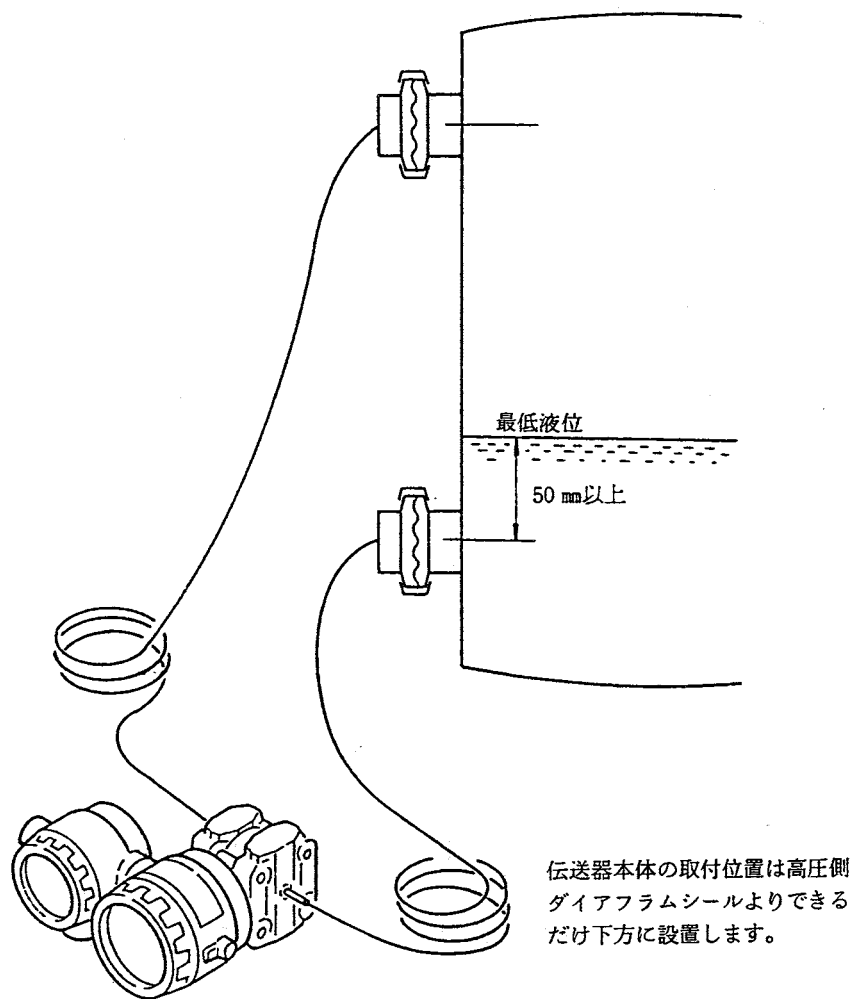



図 4.10　UNE11 形ダイアフラムシール取付

4.4.2　本体の取付

本体の取付けは UNE43//DFS 形と同じなので 4.3.2 項を参照してください。

表 4.1 タンススパッド形名コード一覧

形　名	基本仕様コード	記　事
T S	…………………………	タンクスパッド
突出し長さ	－E …………………………	50 mm
	－F …………………………	100 mm
材　質	U…………………………	SUS 304
	V…………………………	SUS 316
	W…………………………	SUS 316L
溶接部板厚	A………………	16 mm
	B………………	12 mm
	C………………	8 mm

＊ タンクスパッドについては，4.2.1 項を参照してください。

表 4.2 取付金具・ガスケット・Oリング

品　名	部　番	用　途	適用 UNIΔ形名
取付金具（クランプ）	F9500CS	IDF4 インチクランプ用	UNE 11, 21, 22
	F9500CP	IDF2 インチクランプ用	UNE 43
ガスケット	F9500DZ	IDF4 インチクランプ用	UNE 11, 21
	F9500DX	IDF2 インチクランプ用	UNE 43
	F9271QK	IDFユニオンナット用	UNE 43
Oリング	F9271QK	突出し形用	UNE 22

＊ 金具をはずす際にガスケットが摩耗，変形しているときは取り換えが必要です。

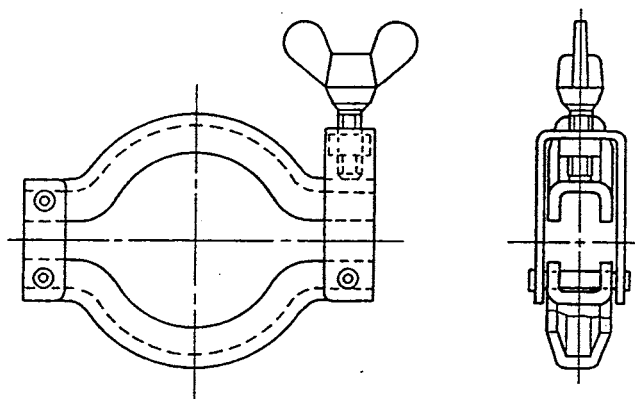



図 4.11 クランプ外形図

5. 配　　　線

5.1 電源および負荷抵抗

本器は電源配線と信号配線を兼用する２線式伝送方式です。

伝送ループには直流電源が必要です。ループを構成する場合にはループに設置するディストリビュータ等の計器および導線の負荷抵抗が図 5.1 の範囲内になるように注意してください。

図 5.2 に伝送器とディストリビュータの接続を示します。

当社では表 5.1 のようなディストリビュータを用意していますので別途お申し付けください。

また，負荷抵抗の範囲内になるために，伝送器～ディストリビュータ間の導線抵抗は表 5.1 を参照してください。

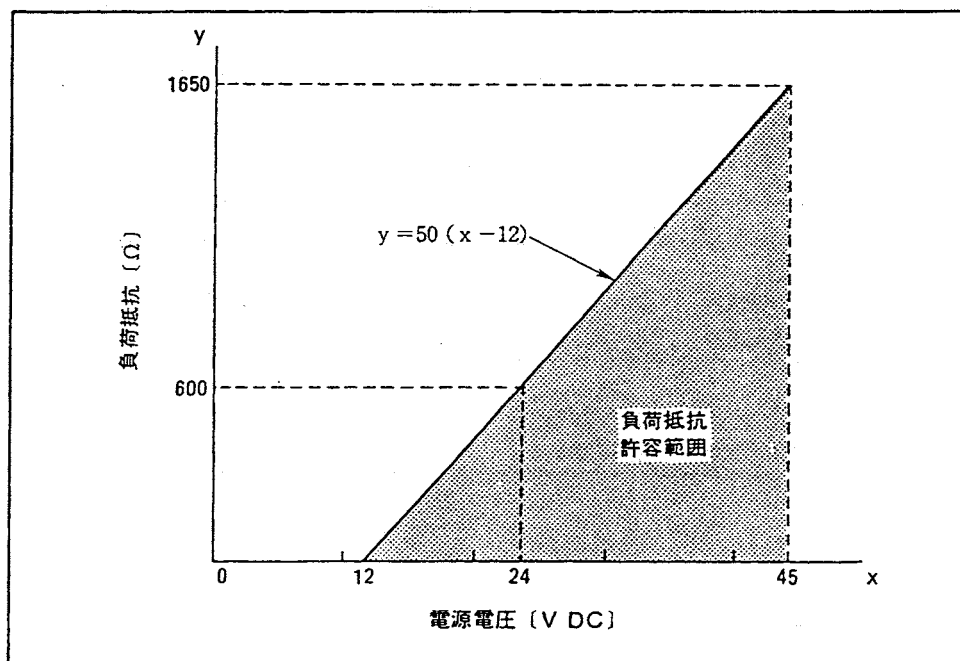



図 5.1　電源電圧と負荷抵抗の関係（4～20mA DC 信号）

表 5.2　ディストリビュータ

形　　名	ディストリビュータ 電　源	伝送器 接続台数	導 線 抵 抗 (伝送器～ ディストリビュータ間)
SDBT-□1□	直流交流両用	1	0～400Ω
SDBS-140	〃	4	0～400Ω

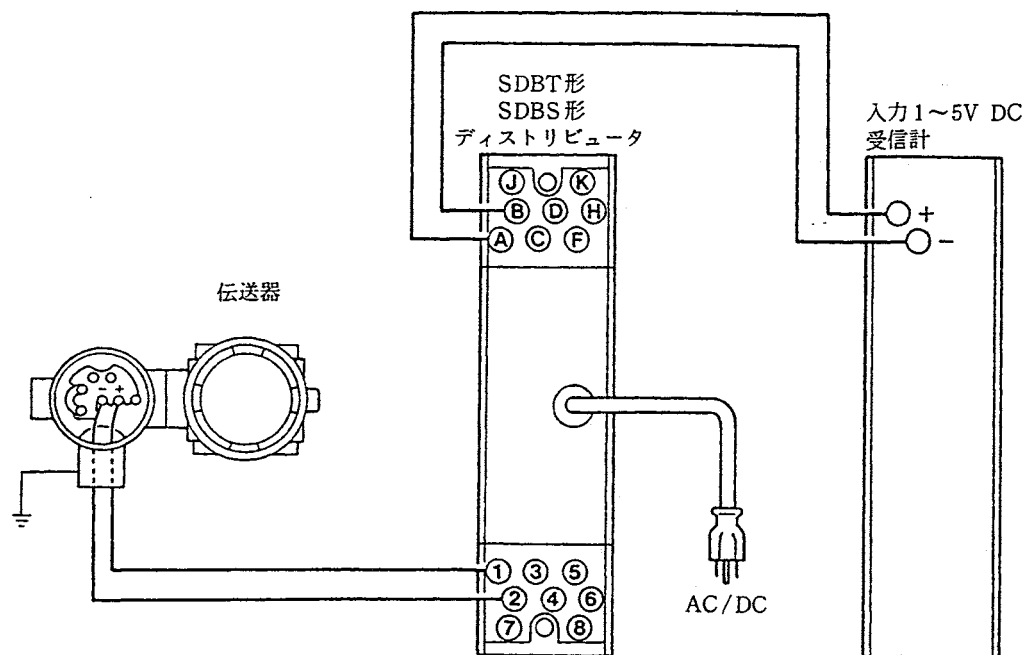



図 5.2 伝送器とディストリビュータの接続（4～20mA DC信号）

表 5.2 電源電圧

SDBT 形	SDBS 形
100V 仕様 直流駆動 20～130V 交流駆動 80～138V	 20～130V 80～138V
220V 仕様 直流駆動 120～340V 交流駆動 138～264V	 120～340V 138～264V

5.2 電線の選定

配線用の電線は，600V ビニル線絶縁電線（JIS C3307）と同等以上の性能を持つツイストの電線あるいはケーブルを使用します。

耐圧防爆工事で使用する配線用の電線は，耐圧防爆金属管工事では600V ビニル絶縁線を，ケーブル工事ではビニルシースケーブル CVV（JIS C3401）をご使用ください。

※特別な場所での使用

(1) ノイズの影響で受けやすい場所……シールド線の使用

(2) 周囲温度が高いあるいは低い場所……温度に耐えうる電線（ケーブル）

(3) 有害なガス，液体，油および溶済の存在する雰囲気…それらに耐えうる材料を使用した電線(ケーブル)

5.3 配線について

(1) 大容量の変圧器，モータあるいは動力用電源等のノイズ源を避けて配線してください。

(2) 配線は端子箱のカバーおよび電源接続口の防塵プラグをはずして配線します。
耐圧特殊防爆形のカバーを開けるときは，錠締用のねじをゆるめて錠締金具を図5.3の位置にしなければ開けることはできません。配線が終了しカバーを閉めたときは，必ず錠締金具を締めてください。

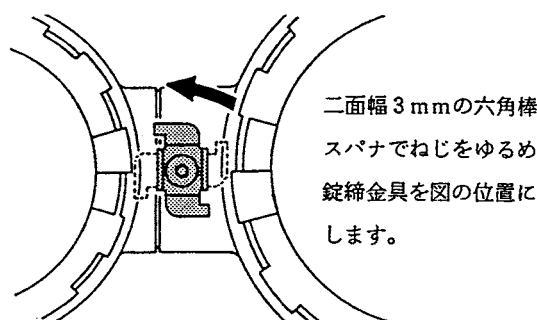



図5.3　錠締金具のはずし方

(3) 電線の端末は絶縁スリーブ付き圧着端子（4㎜ねじ用）を推奨します。

(4) 防水あるいは電線の外傷保護等のために，電線管とダクトを用いて配線することを推奨します（図5.4参照）。耐圧特殊防爆形の外部配線は，耐圧防爆性を有する金属管工事（図5.6参照）または当社製の耐圧パッキン用アダプタを用いたケーブル工事を行ってください（巻頭の「耐圧防爆構造の計器についての注意事項」を参照）。

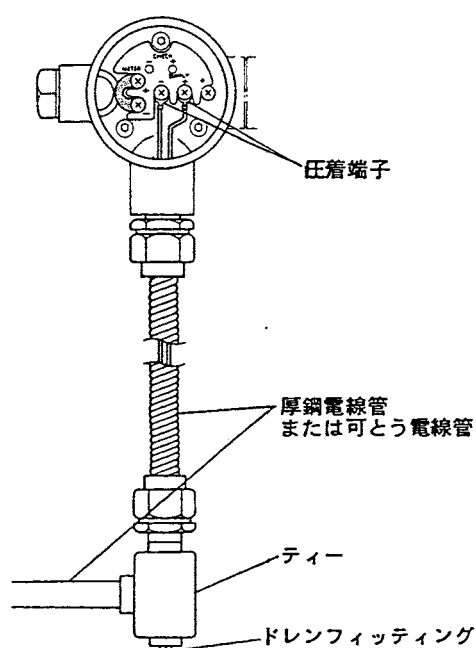



図5.4　電線管を用いた配線（一般形の場合）

(5) ケーブル工事に使用する耐圧パッキン用アダプタ（付加仕様）の取付けは，以下の要領で行ってください。

① 錠締金具をゆるめ端子箱のカバーをはずします。

② 使用するケーブルの外形を，2方向，0.1㎜単位まで測ります。

③ 2方向の平均値を求め，その値に最も近い内径のパッキンを，添付の3個の中から選びます（表5.3を参照）。

④ ケーブルクランプねじをゆるめます。

⑤ ケーブルにゴムキャップ，グランド，ワッシャ，パッキンおよびワッシャの順に挿入して，ケーブルの各線を端子に接続します。

⑥ グランドのつば部分が端子箱に当たるまでレンチで締めつけます。

⑦ グランドクランプを添付の六角棒スパナで取付けて，グランドが緩まないようにします。

⑧ ケーブルクランプねじでケーブルを固定します。ケーブルクランプは，ケーブルの太さによって表裏どちらでも使えるようになっています。

⑨ ゴムキャップをケーブルクランプ部にかぶせます。

⑩ 端子箱のカバーを取付け錠締金具を締めます。

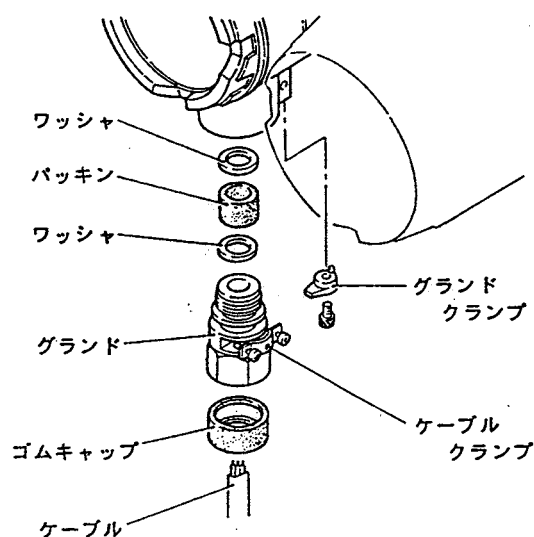



図5.5 耐圧パッキンの取付け

表5.3 パッキンの種類と適用ケーブル外径

付加仕様コード	適用ケーブル外径（㎜）	識別マーク	部品番号
PG1	8.8～9.4 9.5～10.0 10.1～10.7	赤点1ケ 青点1ケ 黄点1ケ	F9203WF F9203WG F9203WH
PG21	8.0～8.6 8.3～9.0 9.1～10.0	赤点1ケ 青点1ケ 黄点1ケ	F9203WR F9203WS F9203WT
PG22	10.1～10.7 10.8～11.4 11.5～12.0	茶点1ケ 緑点1ケ 白点1ケ	F9203WW F9203WX F9203WY
PG23	12.0～12.5 12.6～13.1 13.2～13.5	赤点2ケ 青点2ケ 黄点2ケ	F9203WZ F9203XA F9203XB

図5.6 耐圧防爆金属管工事

5.4 接　　地

① 接地は第3種接地工事（接地抵抗100Ω）を行います。
② 接地端子は端子箱の内側と外側にそれぞれあります。
（どちらの端子を使用してもかまいません。）
③ 接地用電線には600V ビニル絶縁電線を使用します。

5.5 現場指示計の接続

本器に現場設置形の指示計を付加する場合の手順を示します。
① 端子箱カバーを取りはずします。
② 外部指示計接続Pのプラグを取りはずします（一般形の場合はモンキレンチを使用，耐圧特殊防爆形の場合は添付の六角棒スパナを使用してください）。
外部指示計接続Pのプラグは決められたものを使用し，別のものを使用することはできません。
③ メータ接続端子の＋と－を短絡しているジャンパを取りはずし図5.7のように配線します。
④ (3)項の方法の他に，メータ接続端子のジャンパを取付けたまま図5.8のように配線することもできます。
⑤ 端子箱カバーを取付けます。耐圧特殊防爆形の場合は錠締金具を必ず締めてください。
現場指示形には，当社製の4914形（耐圧防爆形）あるいは4915形（一般形）現場指示計を推奨します。

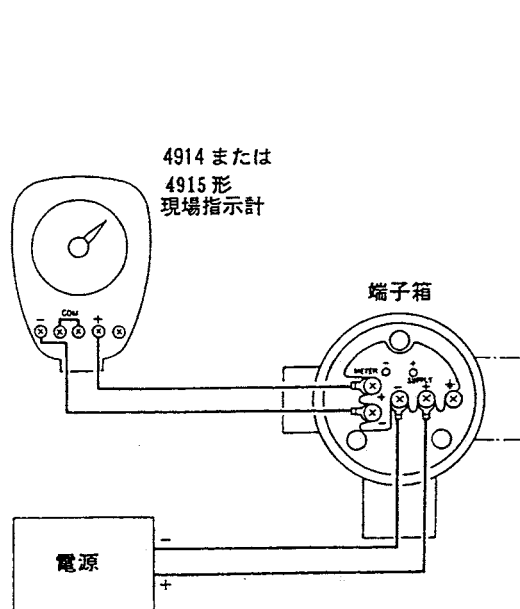



図5.7　現場指示計の接続 (1)

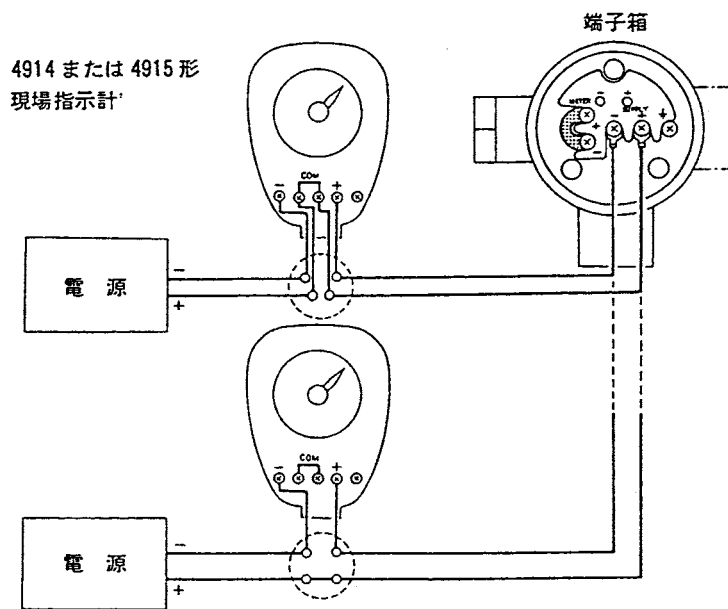



図5.8　現場指示計の接続 (2)

6. 運転開始

6.1 導圧配管についての注意事項

UNE21形，UNE22形の場合，高圧側は直接タンクにクランプで取付けられるので，密閉タンクの場合低圧側の導圧配管について圧力が正確に伝達するようにしなければなりません。測定圧力に誤差を生じる原因は下記のようなことが考えられます。

- 圧力のもれ
- 液体ラインへのガスおよび沈殿物の混入（ヘッド圧力誤差）
- 気体ラインへの液体の混入およびドレンの蓄積（ヘッド圧力誤差）

これらの誤差を生じる原因を極力避けるように配管してください。

以下の運転開始準備，操作手順および導圧配管方法については例を示すのみですので，この取扱説明書を参考にして，実際の使用条件を検討し適宜変更・追加を行ってください。

6.2 差圧レンジの決定

UNE21形，UNE22形およびUNE11//DFS形を新しく購入された場合には，指定レンジに校正してありますので以下の差圧レンジの計算は必要ありませんが，レンジ変更等の際には以下の計算式により差圧レンジを求め伝送器を調整します。

6.2.1 UNE21形，UNE22形

- 開放タンクの液位測定

UNE21形およびUNE22形の開放タンクの場合には伝送器の高圧側にかかる圧力が液位に比例します。

スパン＝$x \cdot G_L$

正方向遷移量＝$y \cdot G_L$

G_L：タンク内液体の比重

圧力単位の換算値：$1\,Pa = 1.01972 \times 10^{-1}\,mmH_2O$

$1\,mmH_2O = 9.80665\,Pa$

〔例〕

$x = 1000\,mm$，$y = 100\,mm$，$G_L = 1.2$とすると，

スパン＝$1000 \times 1.2 \times 9.80665 = 11.77\,kPa\{1200\,mmH_2O\}$

正方向遷移量＝$100 \times 1.2 \times 9.80665$

$= 1.177\,kPa\{120\,mmH_2O\}$

差圧レンジは$1.177 \sim 12.94\,kPa\{120 \sim 1320\,mmH_2O\}$となります。

伝送器中心線が測定しようとする最低液位より50㎜以上，下になるように設定してください。

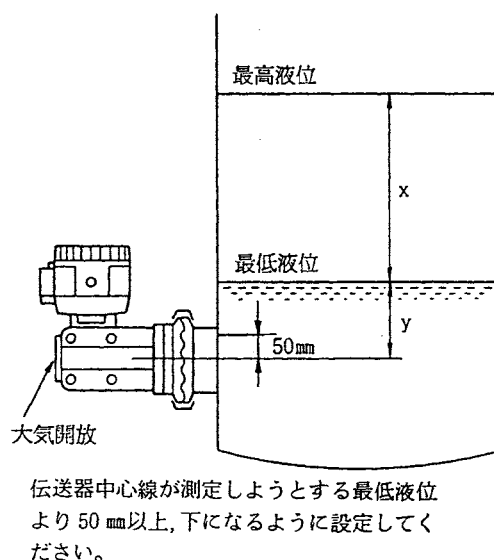



図6.1 差圧レンジの決定－開放タンク

• 密閉タンクの液位測定

密閉タンクの場合，タンク内圧力はタンクと伝送器の低圧側の間を配管することにより打ち消されます。

伝送器中心線が測定しようとする最低液位より 50 mm以上，下になるように設定してください。

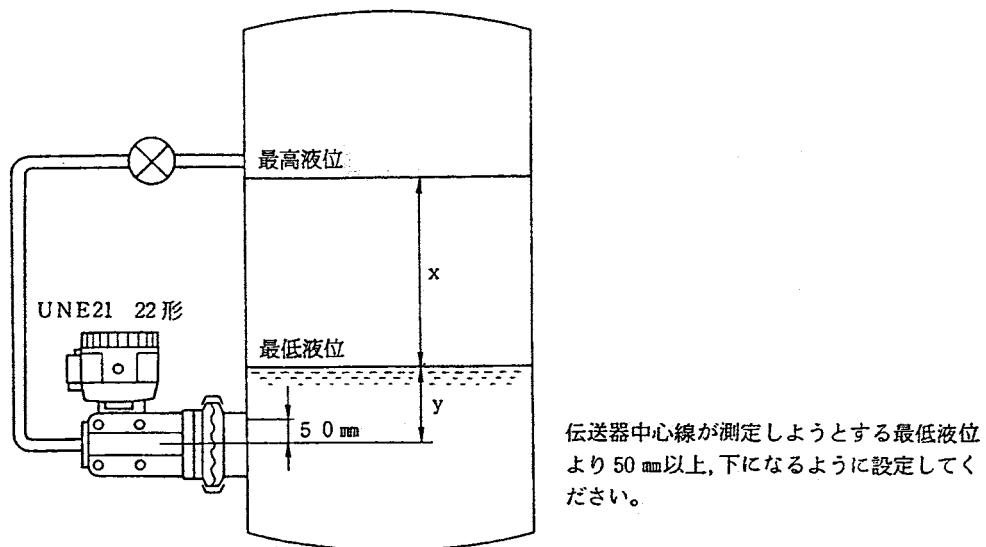



図 6.2 差圧レンジの決定－密閉タンク
(ドライレグの場合)

差圧レンジは開放タンクの場合と同一の計算式で求められます。

6.2.2 UNE11//DFS形

UNE11//DFS形は一般に密閉タンクの液位，密度等の測定に使用されます。密閉タンクの場合，タンク内圧力は高圧側と低圧側で打ち消されます。

差圧レンジは以下のようにして求めます。

スパン＝$x \cdot G_L$

負方向遷移量（ゼロエレベーション）＝$d \cdot G_S - y \cdot G_L$

G_L：タンク内液体の比重

G_S：ダイアフラムシール封入液の比重

〔例〕

$x=2\text{m}$, $y=0.5\text{m}$, $d=3\text{m}$

タンク内液体の比重（G_L）＝0.8

ダイアフラムシール封入液の比重（G_S）＝1.07

圧力単位の換算値：$1\text{Pa}=1.01972\times10^{-1}\text{mmH}_2\text{O}$

$1\text{mmH}_2\text{O}=9.80665\text{Pa}$

とすると，

スパン＝$2\times0.8\times9.80665=15.69\text{kPa}\{1.6\text{mH}_2\text{O}\}$

負方向遷移量＝$(3\times1.07-0.5\times0.8)\times9.80665=27.56\text{kPa}\{2.81\text{mH}_2\text{O}\}$

差圧レンジは$-27.56\sim-11.87\text{kPa}\{-2.81\sim-1.21\text{mH}_2\text{O}\}$となります。この値は，高圧側と低圧側のダイアフラムシールを同じ高さに置いて校正するときのレンジで，マイナスの記号は伝送器の低圧側の方に高圧側より高い圧力がかかることを意味します。

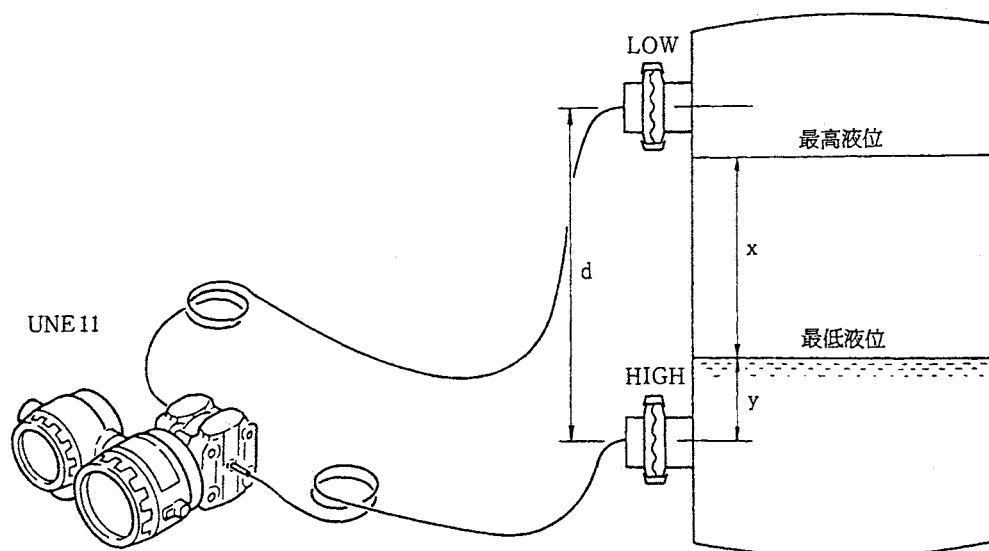



図 6.4 差圧レンジの決定

注　　意

UNE11//DFS形においてプロセス接続口の高さが同じレベルにない場合（通常，液位測定では低圧側ダイアフラムアセンブリは上部に，高圧側ダイアフラムアセンブリは下部に設置します）ゼロ点を遷移する必要があります（7.6項参照）。

6.3 ゼロ調整

伝送器の運転に入る前に，プロセスに取付けた状態で必ずゼロ調整を行ってください。
ゼロ調整を行うにあたっては出力の算出が必要となります。そこでこの計算を示した後に手順を説明します。

6.3.1 基準圧力に対する出力の算出

一般に基準圧力は圧力を大気圧にして，出力を0％にゼロ調整します。しかしゼロ遷移レンジのときは下記の計算式を使って基準圧力に対する出力を算出します。

4～20mA DC出力の場合

$$出力=16\times\left(\frac{基準圧力-レンジ下限}{レンジ上限-レンジ下限}\right)+4$$

〔例〕

校正レンジ：0.2～1MPa{2～10kgf/cm²}

基準圧力：0.5MPa{5kgf/cm²}

4～20mA DC出力の場合

$$出力=16\times\left(\frac{0.5-0.2}{1-0.2}\right)+4$$

$$=10\ (\mathrm{mA\ DC})$$

6.3.2 ゼロ調整の手順

以下の手順でゼロ調整を行います。

① 図6.5のように接続します。

② 各機器の電源を投入し，5分以上ウォームアップします。

③・UNE21形, UNE22形, UNE11//DFS形

6.2.1項で求めた基準液位に対する出力になるようにゼロ調整ねじを回します（ディジタルマルチメータを使用している場合は，6.3.1項で求めた出力を電圧値に換算してください）。

・UNE43//DFS形

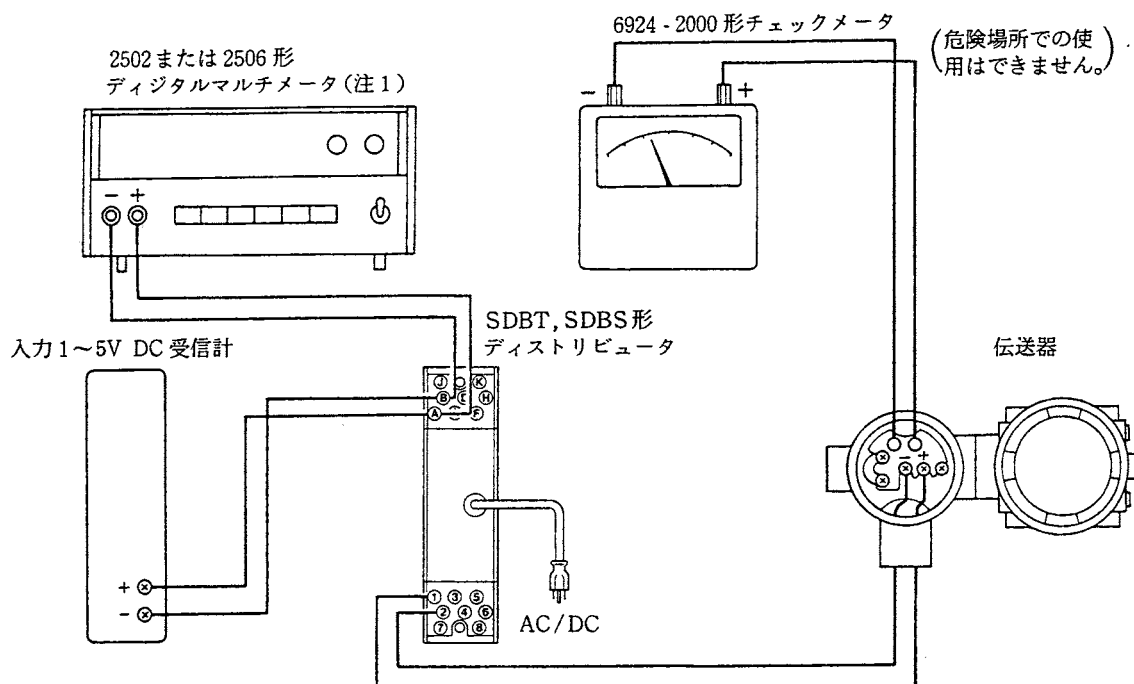
ゼロ基準の圧力レンジの場合には，プロセス圧力を大気開放にしてゼロにします。出力が0％になるようにゼロ調整ねじをまわします。

ゼロ遷移レンジなどの場合には，6.3.1項で求めた基準圧力に対する出力になるようにゼロ調整ねじをまわします。このとき圧力を読むために必要に応じてテストゲージを取付けます。

ディジタルマルチメータを使用している場合は，6.3.1項で求めた出力を電圧値に換算してください。

④ 必要があれば受信計のゼロ調整を行います。チェックメータまたはディジタルマルチメータをはずします。

注　意

本器の精度はスパンの±0.25％です。この精度内に入るようにゼロ調整するためには，さらに精度の高い機器を使用して調整しなくてはなりません（当社推奨品：2502形または2506形ディジタルマルチメータ）。ただし，上記のような精度は必要なく，ご使用者にとって必要な精度（たとえばスパンの±0.5％）にゼロ調整したい場合は，その精度を読み取れる機器をご使用ください（当社推奨品：6924－1000形または2000形チェックメータ）。

注1．伝送器ループの通電中にディジタルマルチメータを接続する場合は，ディジタルマルチメータを電圧測定とし，関係のない端子に触れないように注意深く行ってください。

注2．耐圧特殊防爆形伝送器のゼロ調整をチェックメータで行う場合は，ガス検知器等で危険ガスのないことを確認してからチェックメータを接続してください。危険ガスのある場合は，以下の注3のように受信計の指示を読みながらゼロ調整を行います。この際，使用工具による衝撃火花に注意してください。

注3．トランシーバ等を使用することにより，伝送器設置場所と受信計設置場所の間で連絡を取る手段がある場合には，チェックメータまたはディジタルマルチメータをループに付加することなく，直接受信計の読みでゼロ調整を行うことができます。

トランシーバの使用については1.6項の注意事項を参照してください。

図6.5　ゼロ調整接続図

6.3.3　温度の影響

タンク内の液体温度や周囲温度の変化はゼロシフトの原因となります。これを最小にするために次の方法があります。

(1)　伝送器がプロセスからの影響をうけないように，風通しをよくしたり断熱措置を施します。

(2)　温度変化の条件が永続的ならば，その条件下でゼロ調整をします。

7. 保　　　守

7.1 概　　　説

本器の各部品はユニット化してあるので，保守を容易に行うことができます。

ここでは本器の保守に必要な校正，調整および部品交換等にともなう分解組立作業の手順を記載してあります。

本器は高精度の機器ですので，保守に際しては以下の各項目の説明をよくお読みになり正しい取扱いをしてください。

ここで扱っている保守以外の保守についてはお買い求め先あるいは最寄の当社サービス網にご連絡ください。

注　　意

耐圧特殊防爆形の保守に際しては巻頭の「耐圧防爆構造の計器についての注意事項」を参照してください。

7.2 保守用機器の選定

表7.1 に本器の保守に必要な機器を記載してあります。ご使用者にとって必要な精度内に校正（調整）できる機器を選定しご使用ください。

※　保守用機器を使用する場合には，各機器の性能が充分に維持，管理されたものを使用してください。

表 7.1　保守用機器

	当 社 推 奨 品	備　　考
電　源	SDBT形，SDBS形ディストリビュータ	4～20mA DC信号用
負荷抵抗	2792形，標準抵抗器 250Ω±0.005% 4～20mA DC信号用	ディストリビュータを使用した場合には，ディストリビュータの負荷抵抗を使用できます。
電 圧 計	2501形 ディジタル電圧計（精度：±0.005%） 2502形 ディジタルマルチメータ（精度：±0.05%） 2506形 ディジタルマルチメータ（精度：±0.1%）	
圧 力 計	2654形 ディジタルマノメータ （精度：±0.1% または±0.2%） 2657形 標準圧力発生器 （精度:設定値の±0.1%またはフルスケールの±0.05%）	伝送器の測定範囲に近いものを選定してください。
圧 力 源	6919形 加圧調整器 加圧範囲：0～1000mmHg（0～133kPa）	伝送器の測定範囲の圧力を発生することができるもの。

マノメータ使用の場合

校正用圧力計として液柱マノメータを使用する場合，正しい校正を行うために下記に示す補正をする必要があります。

本式はスケールに黄銅，液柱として水銀を使用した場合を示します。

$L_s = L\ (1 - 0.000163\ (t - t_0) - 0.0026\cos 2\phi - 2h \times 10^{-7})$

ϕ：緯　度

t：使用温度℃

t_0：マノメータの基準温度℃

h：高度（m）

L：液柱（m）

L_s：$h = 0$ m，$\phi = 45°$ に換算したときの液柱（m）

〔例〕

・東京における緯度および高度（すなわち重力）による補正：約－0.09%

・基準温度 20℃のものを 23℃において使用したときの補正：約－0.05%

したがってご使用者にとって必要な精度が±0.5% の場合は上記補正は無視することができます。

標準圧力発生器 2657 形およびディジタルマノメータ 2654 形の場合は，圧力検出エレメントとしてベローズを使用しておりますので，緯度および高度による補正は不要です。

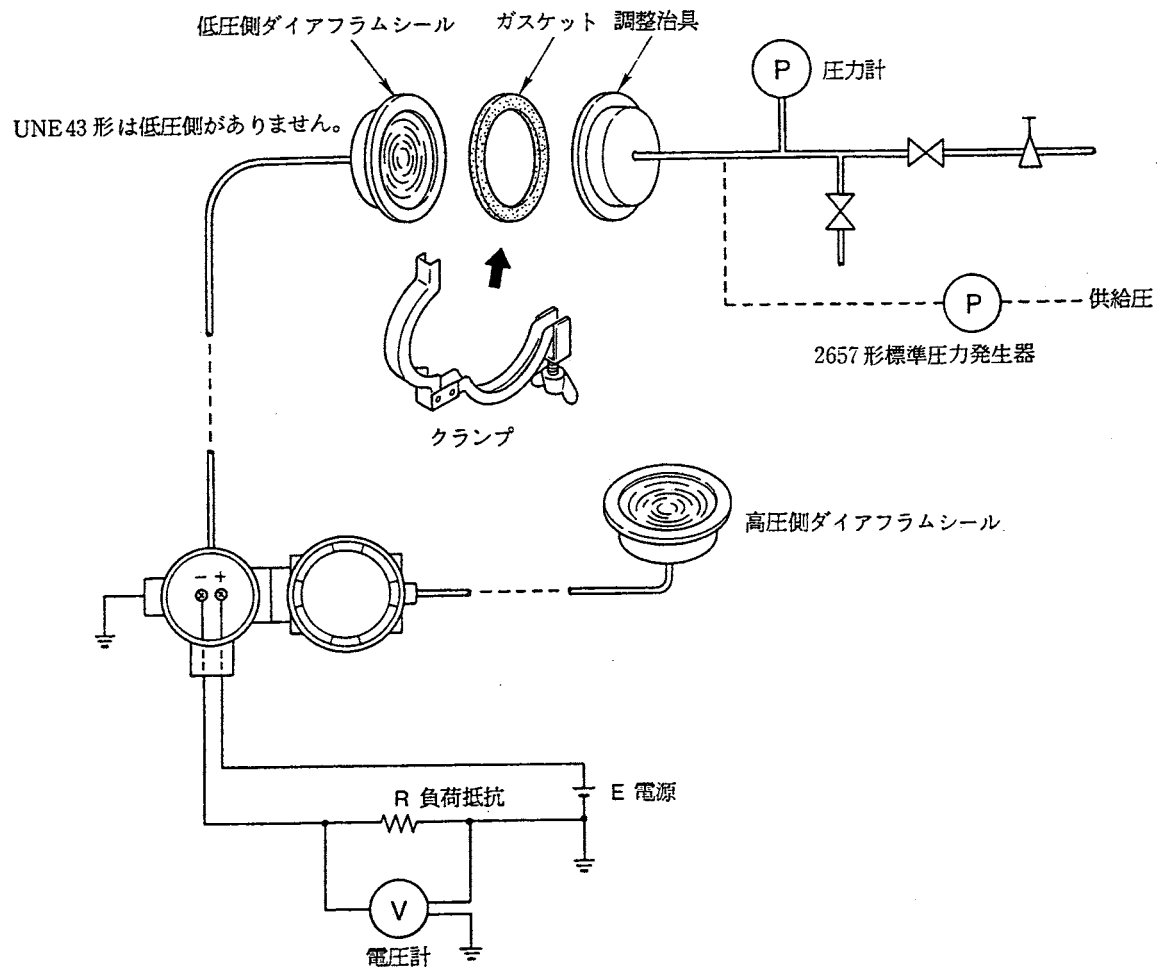



図 7.1　各機器の接続

7.3 校　　正

定期保守等により本器が正常に動作していることを確認する場合には次の手順で行ってください。

校正は図7.1のように差圧相当の圧力を加える方法と実際にプロセスに取付けた状態で液位を変化させる方法との2つがあります。

(1) 図7.1のように各機器を接続し，5分以上ウォームアップします。

○大気開放

図7.1において測定レンジの0%が0kPa{0 mmH$_2$O}または正方向に遷移されている場合は，低圧側を大気開放にしてください。測定レンジの0%が負方向に遷移されている場合は，図のように各機器を低圧側に接続し高圧側を大気開放にしてください。

> **注　　意**
>
> 耐圧特殊防爆形を校正する場合は，ガス検知器等で爆発性ガスの無いことを確認しながら行ってください。

(2) 測定レンジの0, 25, 50, 75, 100%に相当する圧力を高圧側（測定レンジが負方向に遷移されている場合は低圧側）に加えます。その際，0→100%に増加させながら加えたときと，100→0%へ減少させながら加えたときの誤差を計算し，精度内に入っていることを確認します。

○加　　圧

測定レンジが−10〜+10kPa{−1000〜+1000mmH$_2$O}のように+側と−側にまたがっている場合には，次のようにして測定レンジの0〜100%に相当する圧力を加えてください。

a．−側は高圧側を大気開放にして低圧側に圧力を加えます。

b．+側は低圧側を大気開放にして高圧側に圧力を加えます。

> **注　　意**
>
> 密閉タンクの液位測定において，プロセスに取付けたまま校正する場合，以下の点にご注意ください。
>
> 伝送器の下側より差圧を加える際，低圧室の液を充分に除いてから校正してください。液が残っていると校正用配管をつまらせて，正しい差圧が加えられないことがあります。

(3) 誤差がご使用者にとって必要な精度内に入らない場合は，7.4項にしたがって調整します。

7.4 調　　　整

レンジ変更あるいはアンプアセンブリの交換等により本器を調整する場合の手順を示します。本器を調整する場合は原則として，必要な校正用機器を用意したメインテナンスルームで行ってください。

調整個所は図2.4.1および図2.4.2参照ください。

注　　意

1. 7.4.1 項および7.4.2 項における各出力電圧の許容値は，伝送器の精度をスパンの±0.25% に調整するための値です。高い精度を必要としない場合の各出力電圧の許容値は，ご使用者にとって必要な精度を満足できる値にしてください。
2. 伝送器を高い精度に調整する場合は，伝送器を設置している状態に近い電源電圧，リード線等の負荷抵抗にして調整します。

サニタリ用入力調整治具

サニタリ用UN1Δシリーズを現場にてレンジ調整する際に調整治具が必要です。

必要な調整治具を表7.2 に示します。

表7.2

品　　名	適　　　用	UNIΔ 形 名
サニタリ用入力調整治具 A	IDF 4 インチクランプ用	UNE 11, 21
〃 C	IDF 2 インチクランプ用	UNE 43
〃 D	IDF 2 インチユニオンナット用	UNE 43
〃 E	IDF 4 インチ突き出し形用　L＝52㎜	UNE 22
〃 F	IDF 4 インチ突き出し形用　L＝102㎜	UNE 22

※入力調整治具が必要な場合は当社で用意しておりますので別途お申し付けください。

7.4.1 リニアリティ調整

この調整はカプセルアセンブリの最大スパン(MAXSPAN)で行います。

したがって各カプセルアセンブリの測定レンジは次のようになります。

・UNE 21, 22形, 11形

　中差圧の場合……0～35 kPa{0～3500 mmH_2O}

　高差圧の場合……0～210 kPa{0～21000 mmH_2O}

・UNE 43形

　A カプセル……0～1 MPa{0～10 kgf/cm^2}

調整手順

① 測定レンジの0％を正または負方向に遷移している場合は，遷移量を零にします（7.6 項参照)。

② スパン粗調整ジャンパ(またはピンコネクタ)をHIGHの位置に固定します（図7.2.1または7.2.2参照)。

③ 図7.1 のように各機器を接続し，5分以上ウォームアップします。

④ ダンピング調整ボリュームを反時計方向へ一杯に回します（7.7 項参照)。

⑤ 高圧側の圧力を0kPa{0 mmH_2O}にし，ゼロ調整ねじで出力を1.000V±0.005V(0％)に調整します。

⑥ 高圧側にカプセルアセンブリのMAX SPAN 圧力を加え，スパン調整ボリュームで出力を 5.000V ± 0.005V (100%) に調整します。

⑦ ⑤，⑥を繰り返して行い，各電圧が許容値内に入るようにします。

⑧ 高圧側にMAX SPAN の1/2 の圧力を加え，出力が3.000V ±0.005V (50%) の範囲内に入るか確認します。範囲内に入らない場合にはリニアリティ調整ボリュームで調整します。

⑨ ⑤～⑧を繰り返して行い，各電圧が許容値内に入るようにします。

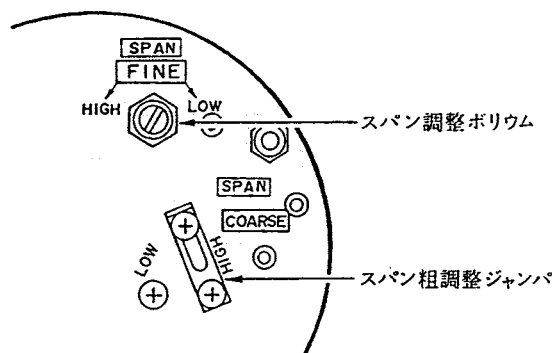



図7.2.1 スパン調整部（I形アンプユニット）

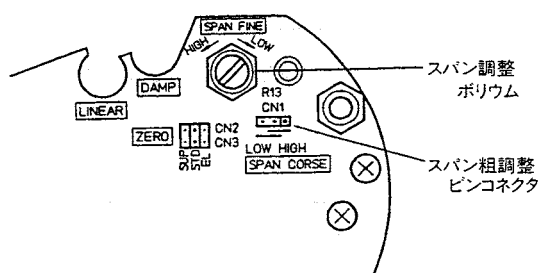



図7.2.2 スパン調整部(II形アンプユニット)

7.4.2 ゼロおよびスパン調整

8.4.1 項によりリニアリティ調整された伝送器をご使用者の測定レンジに正しく調整する手順を示します。

① 7.3 項の図7.1 と同じように各機器を接続し，5分以上ウォームアップします（7.3 項(1)を参照)。

② スパン粗調整ジャンパ(またはピンコネクタ)を，HIGHまたはLOWのいずれかに固定します(図7.3参照)。
HIGH またはLOW の選択方法を以下に示します。
HIGH の位置：校正スパンがカプセルアセンブリの最小スパンの5倍以上のとき。
LOW の位置：校正スパンがカプセルアセンブリの最小スパンの5倍未満のとき。

③ ゼロ調整

高圧側（測定レンジが負方向に遷移されている場合は低圧側）に測定レンジの0％に相当する圧力を加え，出力が1.000V±0.005V の範囲内に入るようにゼロ調整ねじを調整します。

④ スパン調整

高圧側（測定レンジが負方向に遷移されている場合は低圧側）に測定レンジの100％に相当する圧力を加え，出力が5.000V±0.005V の範囲内に入るようにスパン調整ボリュームを調整します（8.3項(2)の注意を参照）。

⑤ ③，④を繰り返して行い，両者の誤差が精度内に入るようにします。

⑥ 測定レンジの0，25，50，75，100％に相当する圧力を加えます。この際，0→100％に増加しながら加えたときと，100→0％へ減少させながら加えたときの誤差を計算し，精度内に入っていることごを確認します。

⑦ ⑥において一部分が精度からはずれる場合は，誤差を振り分けるように③，④を繰り返します。

7.5 分解および組立て

部品交換あるいは保守作業の都合で各部品で分解あるいは組立てる場合の手順を明示します。交換部品がご入用の場合は巻末のPARTS LISTに記載されている部品番号をお知らせください。

分解・組立作業は，必ず電源を切り，圧力を止めて行います。また工具は適切なものをお使いください。表7.3に本器の分解・組立作業に必要な工具を示します。

表7.3 分解・組立用工具

工具名称	数量	備考
プラスドライバ	1	JIS B4633 2番
マイナスドライバ	1	
六角棒スパナ*	3	JIS B4648 六角棒スパナ 2，4，5㎜
スパナ	1	2面幅19㎜
トルクレンチ	1	
モンキレンチ	1	
ピンセット	1	

*耐圧特殊防爆形ではこの他に，錠締用のねじをゆるめるための六角棒スパナ3㎜が必要です。

注意

1. カバーフランジを締付けている4本の六角穴付ボルトおよびキャピラリと本体との接続ねじを絶対にゆるめないでください。
2. 受圧部が損傷した場合は修理のため伝送器全体を当社にご返送ください。
3. 耐圧防爆形伝送器について
   - 以下の保守は一般形伝送器の場合，設置場所でも実施できますが，耐圧特殊防爆形伝送器の場合は，伝送器を非危険場所に移してから実施し，原形復帰することが原則です。詳しくは巻頭の「耐圧防爆構造の計器についての注意事項」をご参照ください。
   - 耐圧特殊防爆形伝送器では，錠締用のねじをゆるめ，錠締金具を図5.3の位置にしてからカバーをはずしてください。カバーを取付けたときは必ず錠締金具を締めてください。

7.5.1 アンプユニットの交換

① 電源を切ります。

② カバーを取りはずします。

③ プラスドライバで出力端子ねじをゆるめ，リード線をはずします（図7.3参照）。

④ ゼロ調整ねじをマイナスドライバで回し，ゼロ調整ボリュームのブラケットが図7.5のような位置になるようにします。

⑤ 3本のアンプユニット取付ねじをプラスドライバでゆるめ，アンプユニットを真直に取出します。内蔵指示計付のとき指示計をアンプユニットにつけたままはずすことができます。

注　　意
1. 取りはずしの際に，アンプユニットをねじったりするとコネクタピンが損傷する場合がありますので，ご注意ください。 2. アンプユニットの取付ねじは，アンプユニットから抜けますので紛失しないようにしてください。

⑥ アンプユニットを取付ける場合には，ゼロ調整ねじのピンの位置とゼロ調整ボリュームのブラケットの位置を合わせながら，注意深くアンプユニットを押し込みます。

⑦ アンプユニット取付ねじを締付けます。

⑧ 出力端子にリード線を取付けます。赤のリード線は＋端子へ，黒のリード線は－端子へ配線します。

⑨ 必要ならば7.4項を参照してリニアリティ，ゼロおよびスパン調整を行ってください。

⑩ カバーを取付けます。

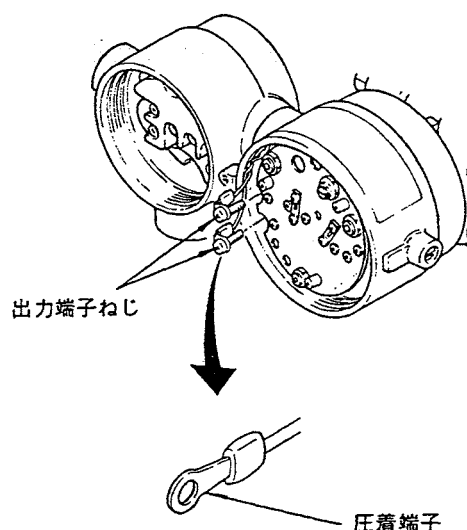



図7.3　リード線の取りはずし

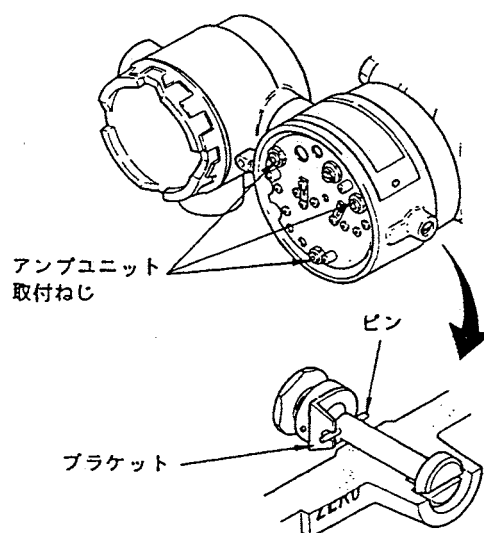



図7.4　アンプユニットを取りはずす場合の
ゼロ調整ねじの位置

7.5.2 ターミナルアセンブリの交換

① 電源を切ります。

② 端子箱カバーおよび変換増幅部カバーを取りはずします。

③ アンプユニットの出力端子ねじをゆるめ，リード線をはずします。ターミナルアセンブリの取りはずしおよび取付けを容易にするため，リード線の圧着端子はまっすぐにします。また，アンプユニットは7.5.1項を参照して取りはずします。

④ 端子箱内の各端子のねじをゆるめ，配線をはずします。

⑤ 3本のターミナルアセンブリ取付ねじおよび接地端子を取りはずします。

⑥ ターミナルアセンブリを手で取りはずします。取りはずしにくい場合は，SUPPLY 端子（＋および−）に導線を巻きつけ，導線で引出してください（図7.5 参照）。ターミナルアセンブリと端子箱は防水シールをしているため，しっくりした寸法で組み込まれているので，取りはずしにくい場合があります。

⑦ ターミナルアセンブリを取付ける場合は，まずリード線を通し，ターミナルアセンブリを所定の位置に納め，接地端子および取付ねじで固定します。

⑧ 電源等の配線を行います。

⑨ 7.5.1 項を参照してアンプユニットを取付けます。リード線の圧着端子は，カバーを取付けたときにあたらないよう折り曲げてください。

⑩ 最後にカバーを取付けます。

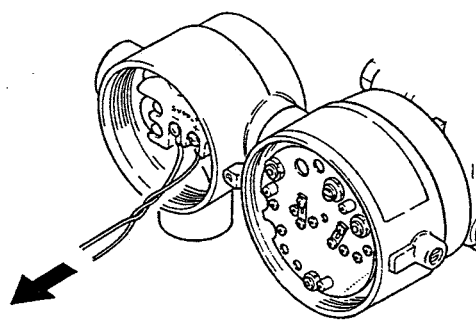
> **注　　意**
>
> **耐圧防爆形伝送器について**
>
> 耐圧特殊防爆形伝送器の場合，ターミナルアセンブリの交換は以下の点を確認したときに限り実施してください。
>
> ターミナルアセンブリと端子箱とのはめあい面および端子箱内の沿面距離と絶縁空間距離は耐圧防爆性保持の条件となっていますので，はめあい面やターミナルアセンブリのリブの表面に傷や欠けがないことを確認します。

SUPPLY端子に導線を巻きつけ
引出します。

図7.5　ターミナルアセンブリの取りはずし

7.6 遷移方向の変更

出力信号のゼロ点を遷移させる場合，下記の手順により遷移方向を正方向から負方向に（または負方向から正方向に）変更できます。

① 電源を切ります。

② 図7.6 に示すゼロ点粗調整ジャンパ（またはピンコネクタ）を，遷移方向および遷移量に応じて次のいずれかの位置に切り替えます。ゼロ点の微調整はケース外部のゼロ調整ねじで行います。

a．EL の位置：負方向に約 250～700% 遷移可能。

b．STD の位置：負方向に約 250%，正方向に約 250% 遷移可能。

c．SUP の位置：正方向に約 250～600% 遷移可能。

（注）カプセルの最小測定スパンを 100% とします。

例．Aカプセルの場合。

Aカプセルの測定可能スパンは0.15～1MPa{1.5～10kgf/cm²}ですから，0.15MPa{1.5kgf/cm²}を100%とします。

③ 必要ならば6.4 項にしたがってゼロおよびスパン調整を行います。

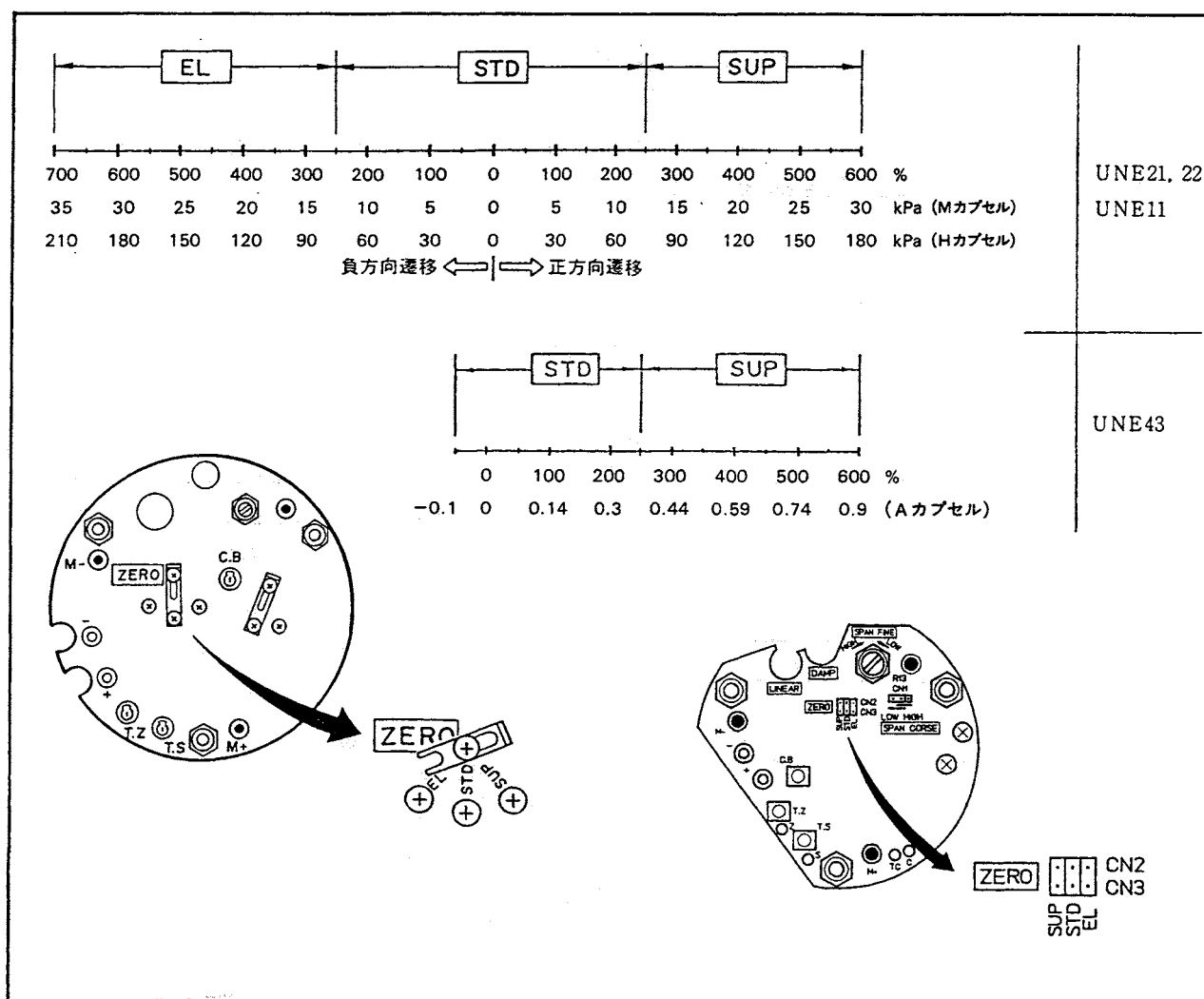



図7.6 遷移方向の変更

7.7 ダンピング調整ボリウムの調整

伝送器の時定数＝受圧部の時定数＋アンプユニットの時定数	(連続可変)

アンプユニット時定数は，ダンピング調整ボリウム（図7.7参照）で，約0.2～5.0秒の範囲に設定することができます。必要に応じてダンピング調整ボリウムを調整してください。

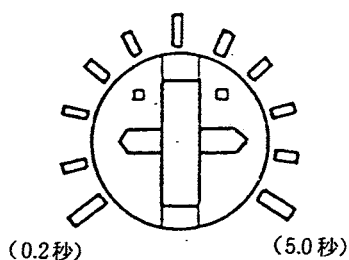



図 7.7 ダンピング調整ボリウムの目盛板

7.8 温度補償ボリウムの調整

4～20mA DC出力のアンプユニットは，周囲温度の変化によって発生するゼロシフト量およびスパンシフト量を，電気的に補償する温度補償回路を持っています。

7.8.1 初期調整

① 図8.1のように各機器を接続し5分以上ウォームアップします。

② アンプユニットまたはカプセルアセンブリを交換した場合には，必要に応じて7.4.1項を参照してリニアリティ調整を行ってください。

③ C.Bボリウムを反時計方向に回し切ります（図7.8参照）。

④ 温度ゼロ調整ボリウム(T.Z)を回してC－Z間の電圧が0±2.5mV DC以内になるように調整します。

⑤ 温度スパンボリウム(T.S)を回して，C－S間の電圧が0±2.5mV DC以内になるように調整します。

⑥ 温度バランス調整ボリウム(C.B)を回して，C－TC間の電圧が0±5mV DC以内になるように調整します。

		(+)	(−)
接続	④	Z	C
	⑤	S	C
	⑥	TC	C

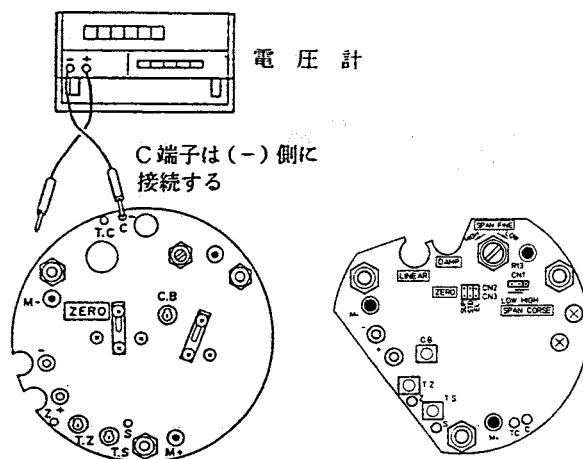



図 7.8 温度補償回路のチェック端子

7.8.2 T.Zボリウムの調整

周囲温度の変化によって発生するゼロシフト量は，T.Zボリウムの調整によって補償することができます。

7.8.1 ⑥項の初期調整に引続き，以下の手順でT.Zボリウムを調整します。

① 伝送器全体の温度をある温度（T_1）まで上昇または下降させます。

② 伝送器の入力を測定レンジの0％にします。

③ このときの出力を読み，ゼロシフト量を計算します。

a．ゼロシフト量が1式から求めた値以下の場合。

T.Zボリウムは調整する必要はありませんので，ボリウムはそのままの位置にしておきます。

b．ゼロシフト量が1式から求めた値を越えている場合。

T.Zボリウムを回し，ゼロシフト量がおおよそ1式から求めた値になるように調整します。

$$\text{ゼロシフト量} \fallingdotseq K \times \frac{Max.S}{Span} \times \frac{|T_1 - T_0|}{50} \,〔\%〕 \cdots 1$$

K　：カプセルの種類による係数
M，Hカプセル……0.4%

Max.S　：カプセルの最大スパン
Mカプセル……35 kPa {3500 mmH$_2$O}
Hカプセル……210 kPa {21000 mmH$_2$O}

Span　：校正スパン kPa {mmH$_2$O}

T_0　：基準温度℃

T_1　：任意の温度℃（ただし，2.2 記載の周囲温度範囲内）

＊ ゼロシフト量とは，T_0におけるゼロ点誤差とある温度（T_1）におけるゼロ点誤差との差をいいます。

注　　意
T.Sボリウムには絶対に，さわらないでください。

7.9 塗　　装

洗浄液などで伝送器の塗装がはがれることがあります。塗装のはがれは腐食の原因となります。そこで塗装のチェックは頻繁に行ってください。

8. 原　　理

8.1 動作原理

高圧側および低圧側の接液ダイアフラムに加わる圧力は，封入液を通して感圧ダイアフラムにそれぞれ加わります。感圧ダイアフラムは，高圧側との圧力差に比例して変位します。また感圧ダイアフラムは可動電極を兼ねています。感圧ダイアフラムの変位によって感圧ダイアフラムと固定電極との間に静電容量の差を生じます。この静電容量の差をアンプユニットで統一電流信号に変換して伝送します。

ある差圧のときの可動電極の中心変位をｘとすると，変位は差圧に比例します。

$$x = A\ (P_H - P_L) \cdots\cdots (1)$$

A ：定数

P_H：感圧ダイアフラムの高圧側に加わる圧力

P_L：感圧ダイアフラムの低圧側に加わる圧力

このときの感圧ダイアフラムと固定電極との中心距離

$d_H = d_0 + x$

$d_L = d_0 - x$

d_0：中心から固定電極までの距離

また，２つの電極間の容量は

$$C_H = \frac{\varepsilon S}{d_H} = \frac{\varepsilon S}{d_0 + x} \cdots\cdots (2)$$

$$C_L = \frac{\varepsilon S}{d_L} = \frac{\varepsilon S}{d_0 - x} \cdots\cdots (3)$$

ε：封入液の比誘電率

S：電極の面積

それぞれの容量を流れる電流は

$i_H = \omega C_H e_D$

$i_L = \omega C_L e_D$

ω：角周波数，e_D：励振電圧

e_Dを制御して和電流を一定に保ち，差電流を求めると

$i_L + i_H = \omega e_D\ (C_L + C_H) = i_C \cdots\cdots$一定

$$\omega e_D = \frac{I_C}{C_L + C_H}$$

$$I_{OUT} = i_L - i_H = \omega e_D\ (C_L - C_H) = \frac{C_L - C_H}{C_L + C_H} \cdot I_C \cdots\cdots (4)$$

(4)式に(2)，(3)式を代入し(1)式を入れると

$$I_{OUT} = \frac{x}{d_0} \cdot I_C = \frac{A \cdot I_C}{d_0} (P_H - P_L)$$

これにより，差電流I_{OUT}すなわち出力は差圧に比例することになります。

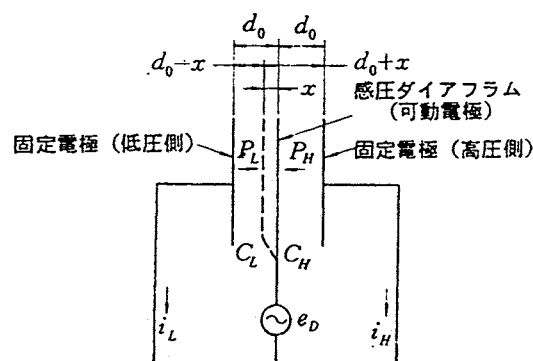



図8.1　原　理　図

8.2 伝送器の回路構成

電気回路は差圧を4～20mA DCの電流信号に変換する働きをします。

その原理を次に説明します。

差圧P_H-P_Lに比例した4～20mA DCの出力信号を得るためには,“両電極間を流れる電流i_H, i_Lに対してi_L+i_Hを一定になるようにし,i_L-i_Hを4～20mA DCに変換する”ということを8.1項に示してあります。

図8.5に原理回路図を記載してあります。i_L+i_Hを一定にするために,

a. 定電圧回路で正確に制御された定電流を……I_s

b. 発振回路OSCの2次側コイル電圧e_Dの励振に

より発生する電流i_L, i_Hの和は……i_L+i_Hこのa, b両者の差$\Delta i=I_s-(i_L+i_H)$がゼロになるように回路は構成されています。すなわち$\Delta i\neq 0$ならば,その電流をOSC制御増幅器で積分してOSCの発振電圧を増減させます。この電圧に比例して励振電圧e_Dが増減するのでi_L, i_Hも増減します。$i_L+i_H=Is$になるまで変化してバランスします。

一方,スパン調整抵抗にはi_L-i_Hに対応した電流が流れるように構成されています。この電流をI/V変換器で電圧に変換し,V/I変換器で4～20mA DCを得ています。

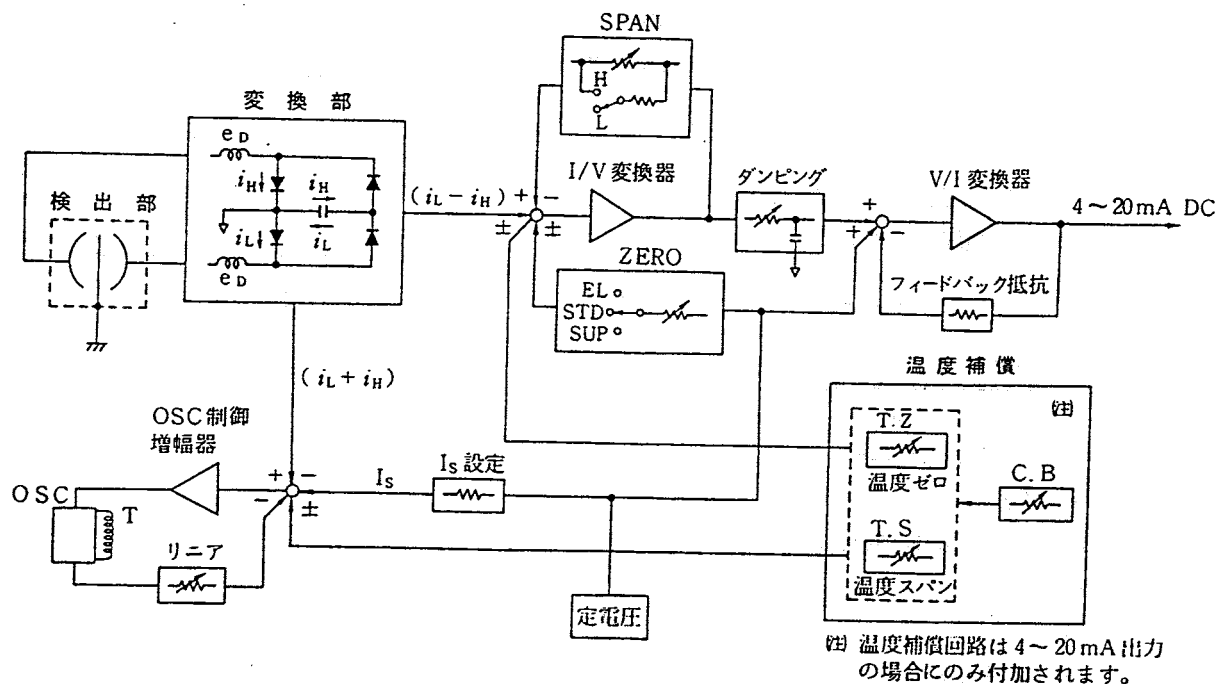



図8.2 原理回路図 (4～20mA DC出力)

9. 故　　　障

9.1 概　　　説

本器が正常に動作しない場合，状況をよく把握して9.2項のトラブルシューティング・フローにしたがって対処していきます。一方状況判断を的確にするために8章に原理を載せています。

9.2 トラブルシューティング・フロー

本器は正しい使用方法で扱う限り，比較的故障の少ない計器ですが，取付け，導圧配管の接続等の準備段階に不備があると不具合を生じることがあります。また，使用条件などの不備，あるいは配管内の流体の密度変化等によっても不具合を生じることがあります。

本器が正常に動作しない場合は，下記のフローにしたがって対処します。

注　　意

1. 故障原因の中には復雑なものもあり，フローだけでは発見できないものもあるので難しいトラブルと思われる場合は，当社サービス員にご相談ください。
2. 受圧部が故障した場合は現地での修理はできません。修理のため伝送器全体を当社にご返送ください。

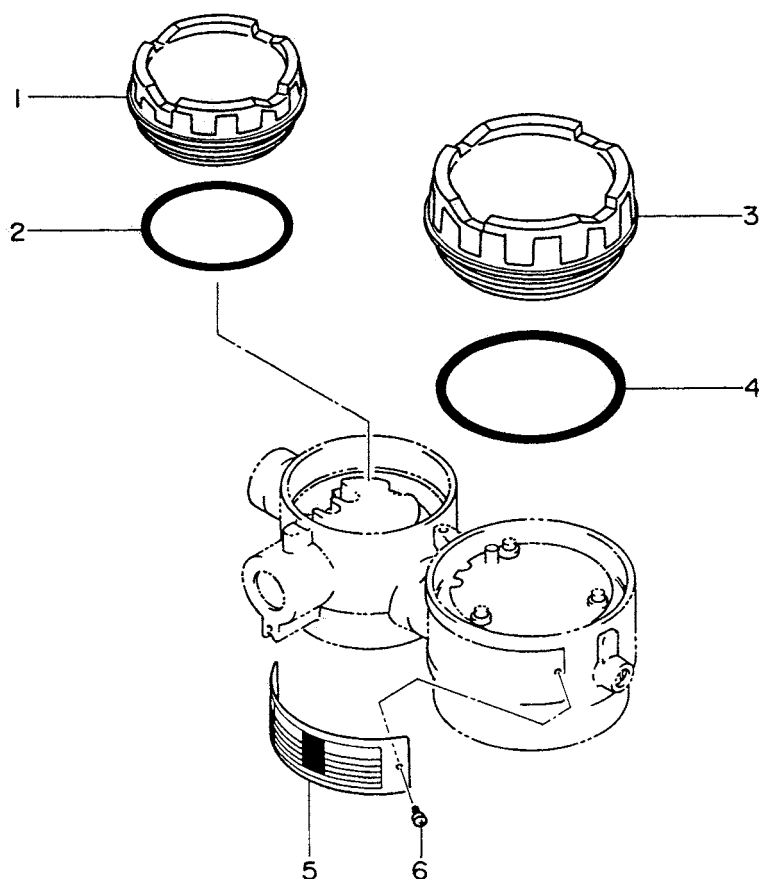
動作しない
UNE43//DFS形
UNE11//DFS形
UNE21形
UNE22形
バルブの開閉状態は正しいか
NO
低圧側のバルブを全開にする
YES
圧力もれの個所はないか
NO
導圧配管，受圧部等の接続個所に注意し，圧力もれを正しく処置する
YES
電源電圧および負荷抵抗は正しいか
NO
5.1項を参照して正しい電圧および負荷抵抗にする
YES
電源の極性は正しいか
NO
電源～端子箱間および端子箱～アンプユニット間の極性を調べ正しくする
YES
伝送器ループに断線はないか
NO
断線個所を正しく処置する
YES
予備あるいは他の伝送器のアンプユニットを使用してみる
予備あるいは他の伝送器のカプセルアセンブリを使用してみる

誤差が大きい
UNE43//DFS形,
UNE11//DFS形
UNE21形
UNE22形
バルブの開閉状態は正しいか
NO
低圧側のバルブを全開にする
YES
電源電圧および負荷抵抗は正しいか
NO
5.1項を参照して正しい電圧および負荷抵抗にする
YES
外部からのノイズが含まれているか
YES
"接地を完全にする" "シールド線を使用する" 等のノイズ対策をする
NO
温度変化のはげしい場所に設置しているか
YES
断熱措置を施したり，風とうしをよくするなどの対策をする
NO
UNE11//DFS形
高圧側と低圧側のキャピラリの周囲温度差が大きすぎないか
YES
キャピラリはできるだけ一緒に這わせるか、断熱措置を施す
UNE43//DFS形
NO
余分なキャピラリは固定されているか
NO
風や振動で動かないように固定する
YES
保守用機器は適切なものを使用しているか
NO
7.2項を参照して機器を選定する
YES
ゼロ・スパン調整およびリニアリティ調整は正しいか
NO
正しく調整する
YES
予備あるいは他の伝送器のアンプユニットを使用してみる
予備あるいは他の伝送器の受圧部を使用してみる

0％側あるいは100％ 側にふりきれる
UNE11//DFS形
UNE21形
UNE22形
バルブの開閉状態は正しいか
NO
低圧側のバルブを全開にする
UNE43//DFS形
YES
圧力もれの個所はないか
NO
導圧配管，受圧部等の接続個所に注意し，圧力もれを正しく処置する
高圧側および低圧側が正しくプロセスに接続されているか
YES
YES
NO
正しく接続する
電源の極性は正しいか
NO
電源～端子箱間および端子箱～アンプユニット間の極性を調べ正しくする
YES
入力の大きさは適当か
NO
データプレートに記載されている測定範囲内で使用する
YES
ゼロ点は正しく調整されているか
NO
正しく調整する。遷移機構付の場合は遷移量，還移方向に注意
YES
予備あるいは他の伝送器のアンプユニットを使用してみる
予備あるいは他の伝送器のカプセルアセンブリを使用してみる

Customer Maintenance Parts List

Models UNE 21 and UNE 22 (Style B)
Transmitter Assembly
(For sanitary use)

UNI∆

Item	Part No.	Qty	Description
1	F9276PX	1	Cover
2	G9303AM	1	O-Ring
3	F9276QK	1	Cover
4	G9303LK	1	O-Ring
5	–	1	Nameplate (data plate)
6	F9270SA	2	Self-Tapping Screw

YOKOGAWA ◆
Yokogawa Electric Corporation

CMPL 1C3F3-01E
1st Edition: Sep. 1988 (YK)
3rd Edition: Dec. 1993 (YK)

Item	Part No.	Qty: General use type	Qty: JIS fameproof type	Qty: JIS intrinsically safe type	Description
1	F9270BP	1		1	Plug (JIS G 1/2 male) } Option (used for External Connection)
2	F9270JP		1		Plug (JIS G 1/2 male) } Option (used for External Connection)
3	G9303NS	1		1	O-Ring } Option (used for External Connection)
	G9303NT		1		O-Ring } Option (used for External Connection)
4	–	1	1	1	Case Assembly
5	See Table 1	1	1	1	Case Assembly
6	G9303LC	1	1	1	O-Ring
7	F9203CR	1	1	1	Jumper
8	F9270SJ	5	5	5	Screw Assembly
9	F9270BA	3	3	3	Hex soc. H. Cap Screw, M5 x 18
10	Y9500SU	3	3	3	Spring Washer
11	F9270BS	1	1	1	Terminal Board Assembly
12	Y9305LB	2	2	2	Screw
13	F9275MK	2	2	2	Retaining Ring

Item	Part No.	Qty: General use type	Qty: JIS flameproof type	Qty: JIS intrinsically safe type	Description
14	See Table 2			1	Amplifier Assembly
14A	See Table 2	1	1		Amplifier Assembly
15	Y9450JB	3	3	3	Pan H. Screw, M4 × 50
16	F9276MM	2	2	2	Allen Screw
17	F9270NM		1		Bracket
18	Y9400SU		1		Washer
19	Y9408ZU		1		Hex soc. H. Cap Screw, M4 × 8

Table 1. Case Assembly Part Number

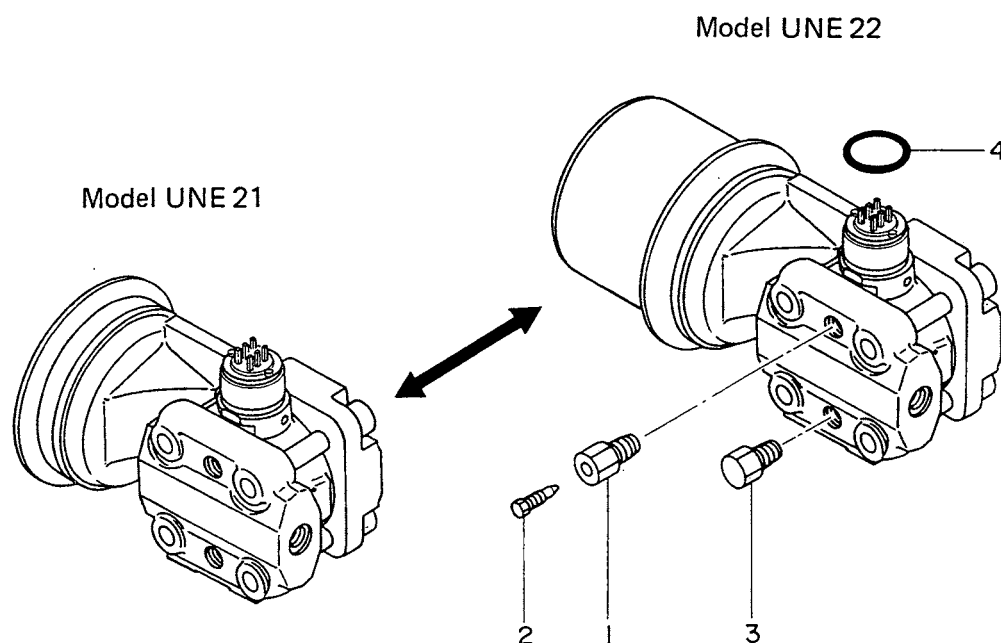
Electrical Connection	Case Assembly Part No. (item 5)	
	Without External Connection (standard)	With External Connection (option)
JIS G 1/2 female	F9271PB	F9271QG
JIS G 3/4 female (for PG2□Flameproof Packing Adapter)	F9271QB	F9271QH

Table 2. Amplifier Assembly Part No.

Type	Part No.
General Use Type or JIS Flameproof Type	F9276AS
JIS Intrinsically Safe Type	

Customer Maintenance Parts List

Models UNE 21 and UNE 22 Pressure Detector Assembly (For sanitary use)

UNIΔ

Item	Part No.	Qty	Description
1	F9101AB	1	Vent Plug
2	D0114PB	1	Vent Screw
3	F9200CS	1	Plug
4	G9303AB	1	O-Ring

1st Edition : Sep. 1988 (YK)
Printed in Japan

横河電機株式会社

本社		〒180 東京都武蔵野市中町2-9-32
東京オフィス	(03)3349-0611	〒163-06 新宿区西新宿1-25-1(新宿センタービル50F)
東京サブ・オフィス	(03)3349-1020	〒163-05 新宿区西新宿1-26-2(新宿野村ビル22F)
中部支社	(052)586-1661	〒450 名古屋市中村区名駅南1-27-2(日本生命笹島ビル10F)
関西支社	(06) 368-7111	〒564 大阪府吹田市江坂町1-23-101(大同生命江坂ビル7F)
中国支社	(082)541-4488	〒730 広島市中区中町8-18(広島クリスタルプラザ9F)
九州支社	(092)272-0111	〒812 福岡市博多区冷泉町5-35(福岡祇園第一生命ビル7F)
北海道支店	(011)205-5955	〒060 札幌市中央区北5条西6-2-2(札幌センタービル16F)
東北支店	(022)265-5301	〒980 仙台市若林区清水小路6-1(明治生命仙台五橋ビル3F)
千葉支店	(0436)61-6751	〒299-01 千葉県市原市姉崎867
豊田支店	(0565)33-1611	〒471 豊田市小坂本町1-5-10(矢作豊田ビル9F)
北陸支店	(0762)31-5301	〒920 金沢市昭和町16-1(ヴィサージュビル10F)
四国支店	(0878)21-0646	〒760 高松市番町1-1-5(日本生命高松ビル11F)
岡山支店	(086)221-1411	〒700 岡山市柳町1 1-1(住友生命岡山ビル18F)
北九州支店	(093)521-7234	〒802 北九州市小倉北区米町2-2-(新小倉ビル6F)

新潟営業所	(025)241-3511	新居浜営業所	(0897)33-9374
水戸営業所	(0292)27-2811	長崎営業所	(0958)28-2710
鹿島営業所	(0299)93-3801	大分営業所	(0975)38-2775
和歌山営業所	(0734)31-7347	沖縄営業所	(098)862-2093
福山営業所	(0849)23-2301		

横河エンジニアリングサービス株式会社

本社	(0425)34-1101	〒190 東京都立川市栄町6 3	
BM本部	(0425)34-2494	メンテナンス本部	(0425)34-1120
エンジニアリング本部	(0425)34-1125	修理センター	(0425)34-1150
海外本部	(0425)34-1145		

東京支店	(044)266-0107	〒210 川崎市川崎区[illegible]崎4 9 9
東日本支店	(048)644-6134	〒311 埼玉県大宮市三橋3 195 1
東関東支店	(0436)61-3040	〒299-01 千葉県市原市姉崎867
関西支店	(0722)24-3519	〒590 大阪府堺市甲斐町西3 4 15
中部支店	(052)774-6261	〒465 名古屋市名東区上社1 408
西日本支店	(093)551-0443	〒802 北九州市小倉北区米町2-2-1(新小倉ビル6F)

東京サービスセンター	(044)266-0106	京滋営業所	(0775)21-1191
沖縄営業所	(098)866-4833	姫路営業所	(0792)24-6006
立川営業所	(0425)34-1127	岡山営業所	(0864)27-1733
長野営業所	(0263)40-1215	福山ステーション	(0849)23-2301
静岡営業所	(0545)51-7138	新居浜営業所	(0897)33-717
東日本サービスセンター	(048)644-6134	高松ステーション	(0878)51-2721
太田営業所	(0276)48-1113	中部サービスセンター	(052)774-6261
新潟営業所	(025)241-2161	豊田営業所	(0565)34-0310
仙台営業所	(022)268-7571	知多営業所	(0562)55-4958
北海道営業所	(0144)72-8833	四日市営業所	(0593)51-8187
東関東サービスセンター	(0436)61-2381	富山営業所	(0766)26-3080
鹿島営業所	(0299)93-3791	金沢営業所	(0762)63-0911
水戸営業所	(0292)87-0801	西日本サービスセンター	(093)551-0443
関西サービスセンター	(0722)24-2221	東九州営業所	(0975)38-2780
奈良ステーション	(0742)35-6110	鹿児島営業所	(0992)57-5539
敦賀営業所	(0770)22-6281	徳山営業所	(0834)21-3200
和歌山営業所	(0734)33-0724	広島ステーション	(082)541-4900

Feb '94